

DINÂMICAS HIDROCLIMÁTICAS: MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO ALEIXO, SERGIPE

HYDROCLIMATIC DYNAMICS: MUNICIPALITY OF SÃO MIGUEL DO ALEIXO, SERGIPE

Anderson **Cardoso** ak4557149@gmail.com

Carla **Ferreira** c.vitoria.r.f@gmail.com

Daniel Almeida da **Silva** danielalmeida@academico.ufs.br

Laércio da **Silva Filho** Laelciofilho23@gmail.com

Edson **Vieira** edson401408@gmail.com

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo compreender as dinâmicas hidroclimática no município de São Miguel do Aleixo/Sergipe e como afeta a sua população em suas diferentes atividades. A relevância deste estudo reside na análise dos efeitos dos eventos hidroclimáticos sobre o município, que tem gerado problemas socioambientais enfrentados pela população local. A pesquisa foi conduzida com uma abordagem sistêmico, proposto por Bertalanffy (1968). Trata-se de uma análise quali-quantitativa, fundamentada na pesquisa bibliográfica e dados pluviométricos. Produziu-se gráficos, tabelas, quadros, mapas elaborados no *QGIS*, permitindo uma visualização detalhada dos dados. Como resultado, foram observadas variações significativas nos padrões pluviométricos a partir da tabela histórica de pluviosidade de 2003 a 2023. Conclui-se que a inviabilização do acesso ao município que ligam São Miguel do Aleixo à Feira Nova, Sergipe, acidentes com vítimas fatais, com isso, a região sofre com inundações constantes pela falta de investimentos em infraestrutura.

Palavras-chave: Chuvas; Impactos socioambientais; Inundações.

ABSTRACT

This study aims to understand the hydroclimatic dynamics in the municipality of São Miguel do Aleixo, Sergipe, and how they affect the local population in their various activities. The relevance of this research lies in analyzing the impacts of hydroclimatic events on the municipality, which have generated socio-environmental problems faced by the community. The study was conducted using a systemic approach proposed by Bertalanffy (1968). It adopts a quali-quantitative methodology, grounded in bibliographic research and pluviometric data. Graphs, tables, charts, and maps were produced using *QGIS*, allowing for a detailed visualization of the data. The results show significant variations in rainfall patterns based on historical pluviometric records from 2003 to 2023. It is concluded that recurrent flooding, the interruption of access routes connecting São Miguel do Aleixo to Feira Nova (Sergipe), and accidents with fatalities highlight the region's vulnerability, which is exacerbated by the lack of investment in infrastructure.

Keywords: Rainfall; Socio-environmental impacts; Flooding.

1. INTRODUÇÃO, CONTEXTUALIZANDO E DEFININDO O OBJETIVO DO ARTIGO; DEVE INCLUIR UMA BREVE REVISÃO DE LITERATURA

Para Ayoade (1996), o clima trata-se de uma síntese do tempo estudada num dado período de aproximadamente 30-35 anos. O clima se debruça sobre as características da atmosfera, considerando desvios em relação às médias, sendo interligada a variabilidade, condições extremas e as probabilidades de frequência e ocorrência de determinadas condições de tempo. Por fim, tempo e o clima podem ser considerados como uma consequência e reação de uma ação dos processos da atmosfera, nos oceanos e na terra. Para Monteiro (1975) o clima não apenas como um conjunto de dados meteorológicos, mas como um fenômeno que, através de ritmos e ciclos, interage com as atividades sociais e a produção do espaço.

As mudanças climáticas “se constituem em todas as formas de inconstâncias da atmosfera, independentemente da sua natureza estatística ou causas físicas” (Pinto, 2008). Na atualidade esse tema é muito recorrente, se tratando que estamos vivenciando uma fase de “emergência climática”, essas mudanças que estavam previstas para daqui a 50 anos, está se tornando próxima, principalmente, pela ação antrópica e o estilo de vida da população mundial, consumismo, retirando tudo da natureza sem repor.

Segundo Rocha (2024), a variabilidade pluviométrica é um dos fenômenos hidroclimáticos mais debatidos no campo da hidrologia, devido à sua significativa importância ecológica, social, geográfico e econômica. Essa variabilidade impacta diretamente o cotidiano das pessoas que vivem nas comunidades, especialmente em territórios pouco desenvolvidas no semiárido sergipano, onde a ausência de investimentos adequados em monitoramento climático aumenta a incerteza sobre esses eventos. Assim, a população acaba ficando vulnerável a extremos climáticos, como longos períodos de seca ou chuvas intensas, sem meios eficazes de prevenção ou adaptação.

Segundo Armond (2014) os desastres ambientais podem ser caracterizados de diferentes formas como geofísicos, meteorológicos, climatológicos, biológicos e hidrológicos. O estudo de caso está se tratando de dois eventos o meteorológico e hidrológico, que são processos atmosféricos de pequena duração e em meso-escala, sendo intensificado por altos índices de chuvas que por falta de infraestrutura leva ao acontecimento de desastres causados por desvios no “ciclo natural da água” e/ou transbordamento de corpos d’água. Dessa maneira, o alagamento trata-se das águas acumuladas no leito das ruas e nos perímetros urbanos, interligado com as fortes chuvas que ocorre de maneira inesperadas em alguns períodos do ano, entre o verão e inverno, no verão sendo conhecidas como chuvas de “trovoadas”, e no inverno acontece por conta da sua frequência. Isso pode ocasionar principalmente em cidades com sistemas de drenagem deficientes, impossibilitando a vazão desse acúmulo de água. Dessa forma, é necessário entender que:

"A precipitação é vital para a vida na Terra, entretanto sua elevada ocorrência com dias de chuva consecutivos e chuvas com

grande intensidade, podem acarretar em consequências negativas que podem afetar os segmentos socioeconômicos." (Martins, 2018).

Para Medeiros (2018), apesar de possuir menor concentração populacional, os prejuízos causados por fenômenos naturais extremos nas áreas menos povoadas não deixam de ser expressivos, uma vez que os alagamentos podem comprometer drasticamente a economia local reverberando suas consequências. Dessa maneira, mesmo que atingindo um contingente menor de pessoas não pareça ser algo alarmante, mas é importante destacar que são vidas, histórias, legado de uma população frágil que se encontram às margens da sociedade capitalista.

Dessa forma, Mendonça (2011) resiliência "trata-se de um conceito relacionado à adaptação e consiste em variações individuais e/ou em resposta aos fatores de risco". Com isso, a forma em que um ambiente responde as condições que estão sendo inseridas por causa de um evento natural ou antrópico.

2. MATERIAIS, MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS

A pesquisa utilizou a abordagem sistêmica proposta por Bertalanffy (1968), que busca interpretar as interações entre sociedade e natureza, relacionando as dinâmicas climáticas e a ação antrópica, com ênfase na distribuição da pluviosidade no município de São Miguel do Aleixo-SE. O trabalho é resultado da análise quali-quantitativa a partir de dados pluviométricos fornecidos pela Empresa de Desenvolvimento Agrário de Sergipe - EMDAGRO. Com isso foram realizados trabalhos de campo, estudo de dados, leitura de artigos a partir da revisão bibliográfica, pesquisas de notícias jornalísticas, elaboração de mapas no *QGIS*, tabela no Excel, gráficos, quadro, entre outros.

No referencial teórico realizado para o desenvolvimento desta pesquisa, nomes de autores como Ayoade (1996), Armond (2014) e Pinto (2021) foram de suma importância com suas contribuições a respeito do clima, eventos climáticos extremos e mudanças climáticas tanto dentro do estado de Sergipe como no âmbito nacional. Com isso, justificando a relevância de novos estudos nesse recorte espacial local, trazendo benefícios para a comunidade local e acadêmica na ampliação dos seus horizontes.

A partir da análise de uma sequência histórica de dados de pluviosidade de 2003 a 2023, foi possível expandir o estudo, embora seja recomendado que sejam realizados com uma série temporal de, no mínimo, 30 anos, reconhecemos que as alterações climáticas têm ocorrido com maior frequência e intensidade nos últimos tempos, o que justifica a utilização de um período menor para a análise. Sendo assim, a tabela e gráficos foram produzidos no Excel, a partir de dados coletados no site da EMDAGRO, que são realizados tabelas a nível estadual todos os anos para o monitoramento da pluviosidade média mensal, onde foi coletado os dados de São Miguel do Aleixo de todos os meses dos anos de 2003 a 2023, levantando dados de um intervalo de 20 anos, com isso, ampliando as informações necessárias para essa pesquisa.

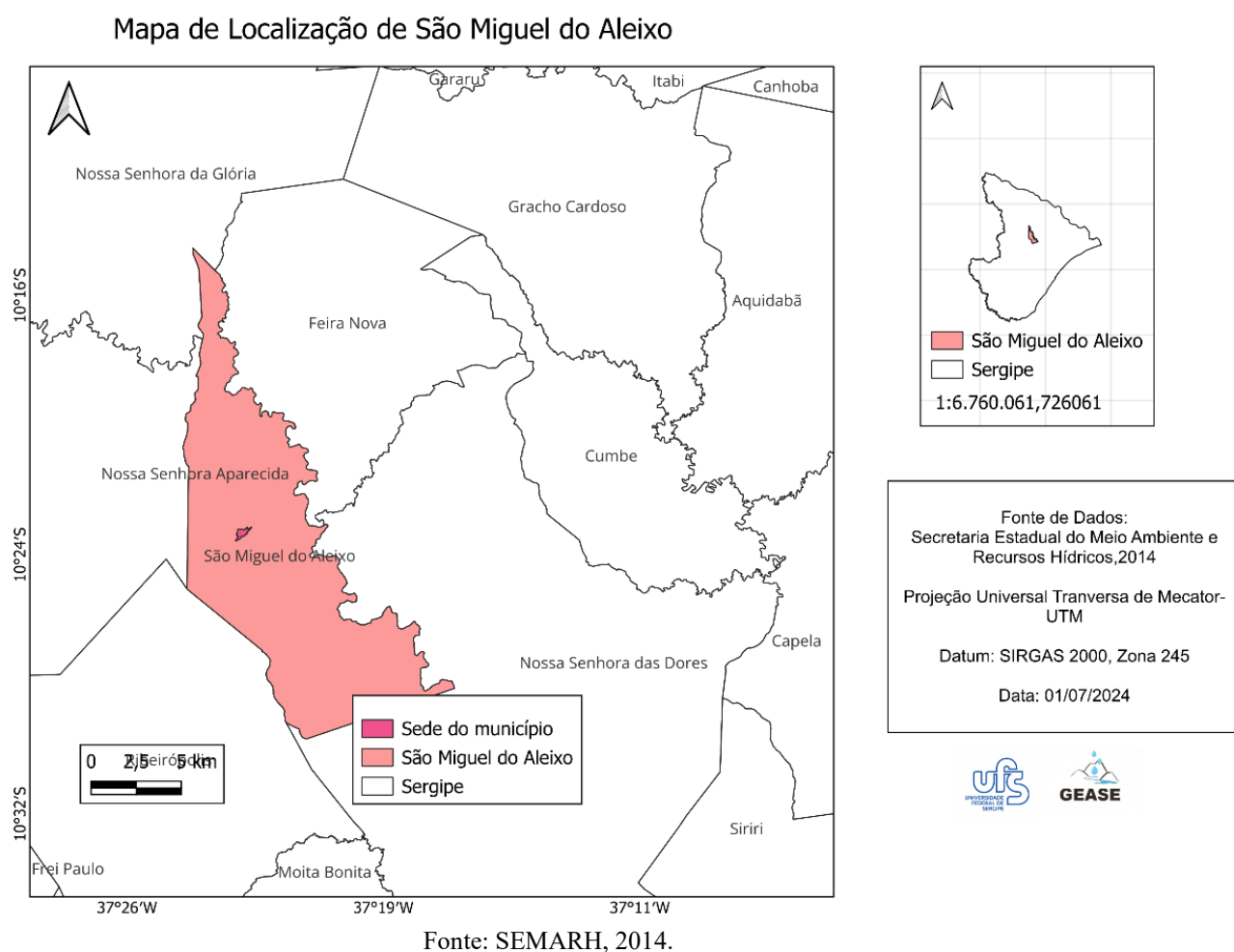
A coleta de dados, juntamente com a leitura de artigos, serviu como suporte para entendermos os problemas de infraestrutura, mau planejamento e os eventos climáticos de chuvas intensas que trazem transtornos por falta de gestão ambiental sustentável. Na sequência, foi utilizado a concepção dos mapas os dados fornecidos na Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH) no ano de 2014 para serem tratados no *QGIS* onde foram produzidos os mapas de localização, clima, geomorfologia

e vegetação, destacando a sede municipal que é o estudo de caso dessa pesquisa. Portanto, a junção entre teoria e prática, foi fundamental para a realização da pesquisa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A povoação estudada está situada no Agreste sergipano, localizada às coordenadas geográficas 10°23'21" S e 37°22'49" O, a aproximadamente 95 km da capital do estado. Com sua precipitação média anual de 833,67 mm, temperatura média de 25°C, seu período chuvoso é entre os meses de março a agosto, com uma variação no solo sendo eles podzólico vermelho amarelo equivalente eutrófico, planossolo, solos litólicos eutróficos. Presente na bacia hidrográfica do Rio Sergipe e como um dos principais mananciais do Rio da Campanha. Tendo como limites os municípios de Feira Nova, Nossa Senhora das Dores e Nossa Senhora Aparecida (Figura 1). (EMDAGRO, 2019). O município está inserido na microrregião de Nossa Senhora das Dores, sendo composta por São Miguel do Aleixo, Cumbe, Aquidabã, Malhada dos Bois, Muribeca e Nossa Senhora das Dores, formando a microrregião 003.

Figura 1: Mapa de Localização de São Miguel do Aleixo- SE

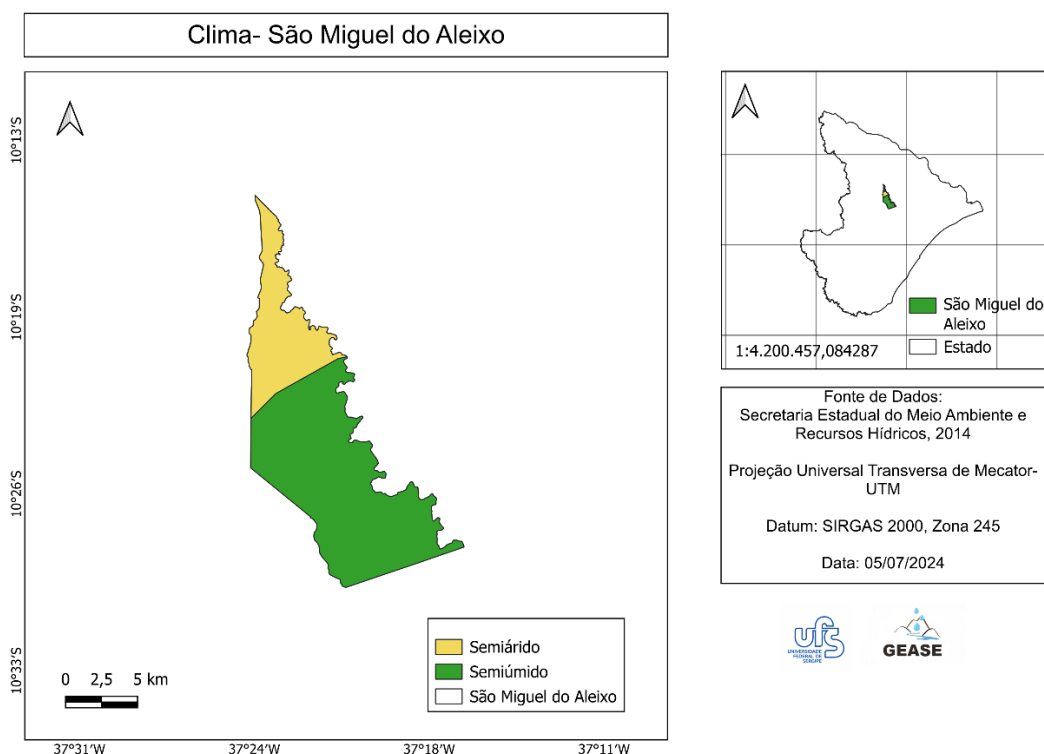


Para Santos (2012) o estado é composto pelas seguintes regiões (sertão, sub-úmido e litoral), se configurando ao longo do estado desde do seu interior, transição e litoral, conseguimos observar essa transição acentuada ao decorrer do traslado pelo estado. Dessa forma, impactam na vida dos moradores de cada região, influenciando no seu cotidiano, economia e qualidade de vida. As principais massas de ar do estado são a Massa Equatorial do Atlântico Sul (MEAS), a Massa Polar Atlântica (MPA) e a Massa Tropical Atlântica (MTA). Essas massas são responsáveis pelas precipitações em Sergipe.

Como podemos observar (Figura 3), que seria o da vegetação do município, iram está presente a savana, estepe, vegetação secundária e atividades agrícolas. Assim, é observado que o tipo de vegetação está ligado diretamente aos climas presentes no município e a forte atividade agrícola presente. Portanto, a savana está presente na porção do município em que o semiárido predomina, já a estepe é maior parte da concentração agrícola vai eta no semiúmido, que seria correspondente a faixa de transição agreste.

Dessa maneira, é possível observar que o município está predominantemente localizado no relevo dissecados-pediaplano sertanejo, que influencia de forma direta na organização da paisagem natural e modificada. Alternado o curso natural da água, com isso, causando inundações e alagamentos em sua extensão territorial, ocasionada pela falta de planejamento no momento das suas construções como as pontes.

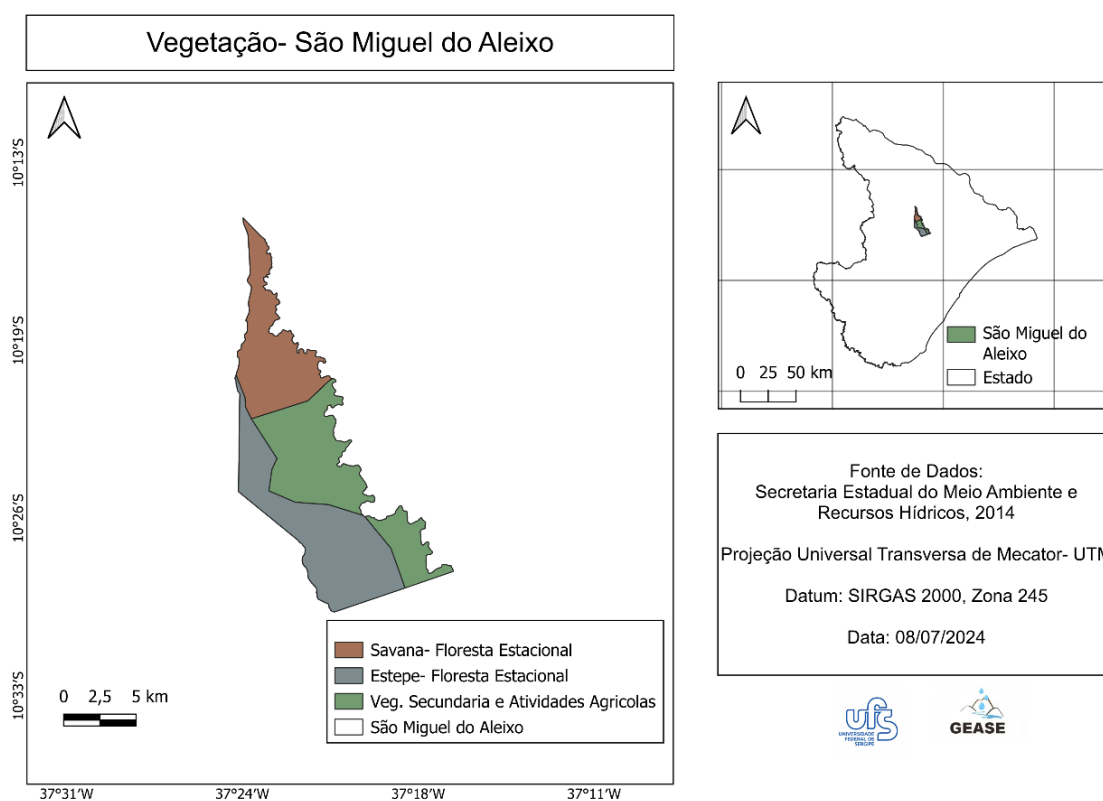
Figura 2: Mapa das divisões climáticas de São Miguel do Aleixo- SE



Fonte: SEMARH, 2014.

A distribuição de chuvas dos anos de 2003 a 2023 possibilitou identificar um padrão nos períodos chuvosos do município e anos que as precipitações foram acima da média esperada. Sua incidência maior de chuvas é nos meses de maio, junho e julho, coincidentemente no período de inverno do local. Nos anos de 2004 e 2022 ocorreram chuvas além do esperado para esses anos, ocasionando uma série de problemas para a sede municipal, como alagamentos das duas avenidas da cidade, também ruas que se encontram na zona mais periférica. Dessa maneira, dificultando entrada e saída na sede, e acesso dos seus moradores as suas residências.

Figura 3: Mapa de Vegetação de São Miguel do Aleixo- SE

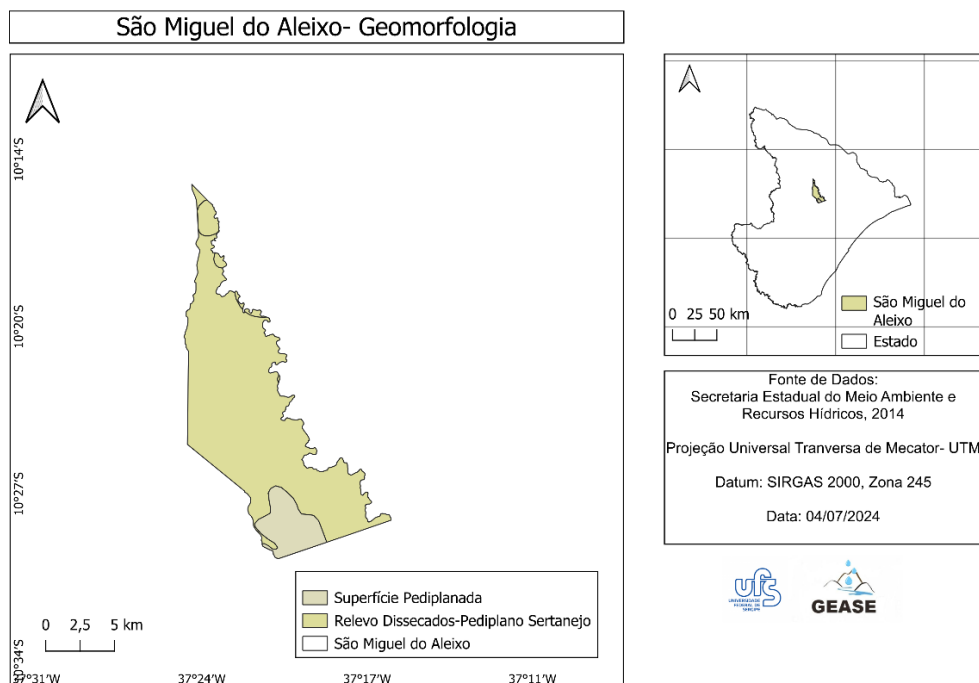


Fonte: SEMARH, 2014.

Como resultado, foi agrupado em tabela os dados de pluviosidade coletados, os quais resultaram na análise da série histórica de 20 anos. Com isso, conseguimos observar que os anos com precipitações acima da média esperada de 800mm, que é a média do semiárido, para essa localidade foram 2004, 2009, 2010, 2013, 2017 e 2022. Dessa maneira, associando aos alagamentos que ocorreram em algumas ruas da cidade, gerando consequências, principalmente para a população mais vulnerável, por mais que esse

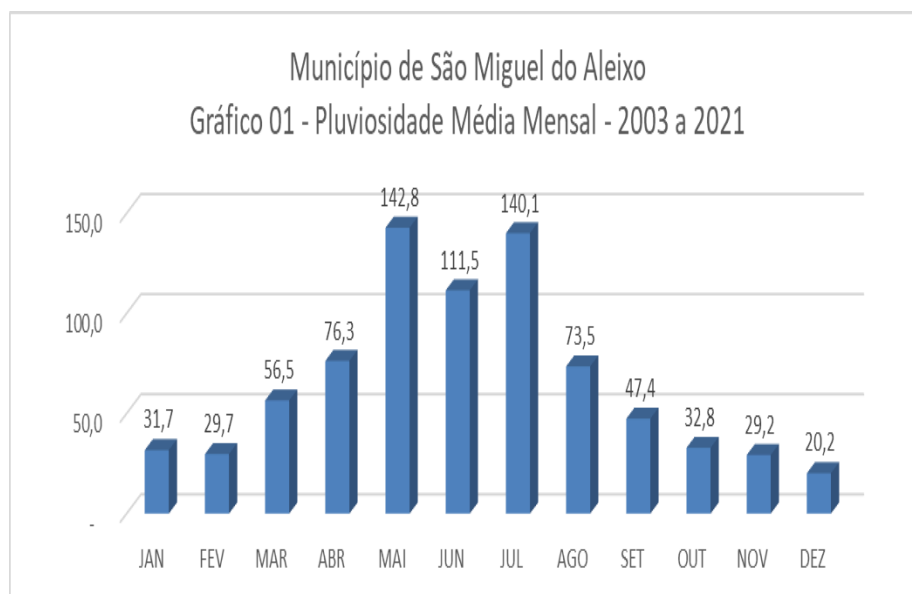
evento acontecesse em várias ruas da cidade, sabemos que a comunidade carente tende a ter um processo lento para a sua restauração, algo que precisa ser levado em consideração pela gestão do município, como se apresenta a seguir:

Figura 4: Mapa da Geomorfologia de São Miguel do Aleixo- SE



Fonte: SEMARH, 2014.

Gráfico 1: Pluviosidade Média Mensal- 2003 a 2021 em São Miguel do Aleixo- SE



Fonte: EMDAGRO, 2024.

Tabela 1: Série Histórica de Pluviosidade 2003 a 2023 no município de São Miguel do Aleixo- SE

ESTADO DE SERGIPE																
MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO ALEIXO																
HISTÓRICO DE PLUVIOSIDADE 2003 A 2023																
ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ACUM	MED	MIN	MAX
2003	11	4	106	47	137	121	142	98	41	74	60	0	841	70,1	0	142
2004	392	52	32	70	153	78	164	88	127	...	...	...	1156	128,4	32	392
2005	20	7,5	0	55	127,5	153,4	139,9	65,5	0	0	0	15	583,8	48,6	0	153,4
2006	0	0	0	50	60	124	120,5	30	0	37,5	0	0	422	35,2	0	124
2007	0	64,5	141	55	158	33,5	36	77	48	0	0	0	613	51,1	0	158
2008	0	80,5	132	75,5	207,5	113	135,5	72,5	20	0	0	25	861,5	71,8	0	207,5
2009	0	54	0	65,5	326	132	155,5	139	56	27	0	62,5	1017,5	84,8	0	326
2010	27	69,5	74,5	225,5	30,5	189,5	156	86	83	55,5	...	...	997	99,7	27	225,5
2011	14	58	31	111,5	115,5	39	172,5	81,5	27,5	36,5	131,5	0	818,5	68,2	0	172,5
2012	0	0	31,5	0	0	51	74,5	75	82	52	0	0	366	30,5	0	82
2013	0	0	0	134	140	31	274	107	12	193	30	0	921	76,8	0	274
2014	0	0	97	116	165	81	129	56	90	57	65	0	856	71,3	0	165
2015	0	64	18	23	263	162	164	55	41	22	0	0	812	67,7	0	263
2016	58	0	22,5	17	81,5	95	60,5	25,5	30	18,5	0	0	408,5	34	0	95
2017	0	0	59,7	106,6	196,5	172,5	141	108	214,5	26,5	0	13,5	1038,7	86,6	0	214,5
2018	18,5	97,5	13,5	55	53	73	60,5	24,5	2,5	0	21	25	444	37	0	97,5
2019	32,5	10	142,5	21,5	65	142	346	56,5	17,5	8	0	0	841,5	70,1	0	346
2020	52,5	12	139,2	126	110	207	135,5	43,5	16	31,5	24	0	897,2	74,8	0	207
2021	17	0	0	54	103	74,5	84,5	43,5	21,5	16,5	69,5	163,5	647,5	54	0	163,5
2022	5	0	65,7	105	343	169,5	153,4	154	42,5	0	154	54,5	1246,6	103,9	0	343
2023	17,7	50,2	80,5	88,6	163,6	99,7	96,7	57,2	22,7	0,4	0	24	701,3	58,4	0	163,6
MÉDIA	31,7	29,7	56,5	76,3	142,8	111,5	140,1	73,5	47,4	32,8	29,2	20,2	785,3	67,8	2,8	205,5

Fonte: EMDAGRO,2024.

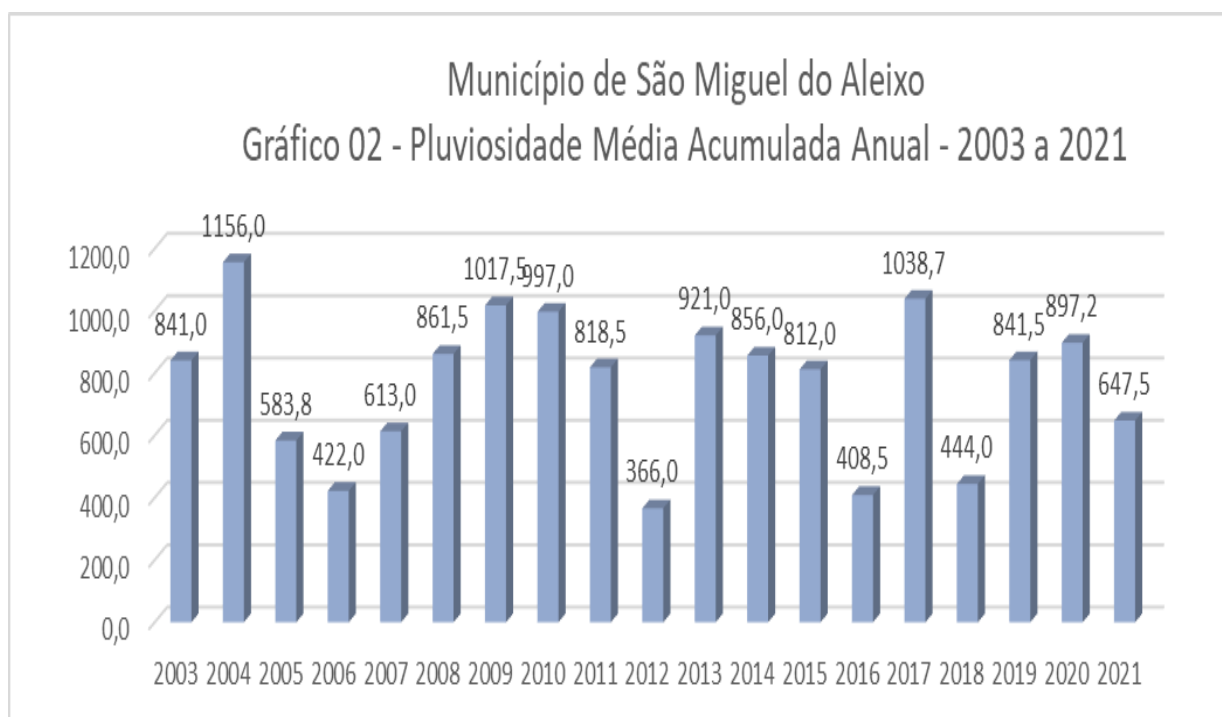
Consegue-se observar com mais precisão como ocorre a distribuição das chuvas na área pesquisada, confirmando o que já havia citado os meses com maiores precipitações que foram maio, junho e julho, no intervalo de dados estudados coincidindo no período das chuvas da região. E os menores foram os meses de janeiro, fevereiro, setembro, outubro, novembro e dezembro, nas estações da primavera e verão. Nesses meses chuvosos, a comunidade utiliza para plantação de milho, iniciando no mês de março com a chegada das chuvas, só que de suma importância entender que está ocorrendo alterações nesse padrão, levando em consideração que o mês de março vive uma instabilidade como foi o caso dos anos de 2005, 2006, 2009, 2011, 2012, 2013, 2015, 2016, 2018 e 2021.

Logo, como a população mais carente que não tem condições de investir em irrigação ficam à mercê dos períodos chuvosos, prejudicando dessa forma, uma das fontes de renda local, diante da sua mobilização e geração de empregos.

Para possibilitar a adequada interpretação dos eventos que ocorrem no município, especificamente no espaço urbano, é fundamental compreender os conceitos dos diferentes fenômenos hidrometeorológicos observados — enxurradas, alagamentos e inundações — conforme apresentado (Quadro 1).

Com isso, é possível entendermos que enxurradas se trata do escoamento rápido e concentrado da água da chuva em áreas urbanas ou rurais, gerando grandes volumes de água que percorrem pelas ruas. Esse fenômeno ocorre principalmente em áreas com drenagem deficiente, e a água carregando sedimentos, pode causar danos significativos às estruturas. Enxurradas são tipicamente rápidas e de curta duração, mas podem gerar sérios problemas em termos de erosão e danos à infraestrutura urbana.

Gráfico 2: Pluviosidade Média Acumulada Anual- 2003 a 2021 em São Miguel do Aleixo- SE



Fonte: EMDAGRO,2024.

Nesse ínterim, as inundações, envolvem o transbordamento de corpos d'água, como rios, lagos ou mares, para áreas adjacentes, muitas vezes por chuvas prolongadas ou derretimento de neve. As inundações têm um impacto duradouro, afetando grandes áreas e causando danos a propriedades, infraestrutura e ecossistemas. Em contrapartida, os alagamentos são causados pelo acúmulo de água em áreas normalmente planas, que

ocorre quando o volume de precipitação supera a capacidade de absorção do solo ou de drenagem.

Durante o ocorrido foi visto que a água do rio apresentou uma grande presença de sedimentos, sendo de diferentes granulometrias. Assim, principalmente por causa da retirada da mata ciliar em diversos pontos do rio facilitando a entrada constante de resíduos, causando o assoreamento em diversos pontos do canal. Então, afetando diretamente como o curso d'água irá reagir a atividades de chuvas intensas, pelo fator de sua capacidade está comprometida causando inundações.

No ocorrido houve o falecimento de dois jovens, os mesmos estariam tentando realizar a travessia nesse ponto. Dessa forma, pelo fato das chuvas intensas, o nível do rio está elevado e, um fator determinante para o ocorrido, a velocidade em que as águas estavam. Portanto, acarretando o arraste dessas pessoas, que foram encontradas quilômetros do local retratado sem vida.

Quadro 1- Conceito e definição de enxurradas, de alagamento e de inundações pela Defesa Civil do Paraná.

Conceitos	Definições
Enxurradas	Processo caracterizado pelo escoamento superficial concentrado, com elevada energia de transporte, podendo ou não estar relacionado ao domínio fluvial, e causado por chuvas intensas e concentradas.
Alagamento	Águas acumuladas nos leitos das ruas e nas áreas periféricas urbanas, resultantes de fortes precipitações pluviométricas, especialmente em cidades com sistemas de drenagem inadequados.
Inundações	Ocorre quando há o transbordamento da água da calha normal de rios, mares, lagos e açudes, ou ainda devido ao acúmulo de água causado por drenagem inadequada.

Fonte: Defesa Civil do Paraná, 2018. Modificado pelo autor, 2025.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que, o município de São Miguel do Aleixo - Sergipe, com eventos hidroclimáticos e pela ação antrópica ocorre uma série de consequências. A relação entre ação antrópica e dinâmica do clima na localidade estão em discordância, com isso ocasionando alagamento, inundações, secas, perda de plantações, afogamentos com vítimas fatais, derrubada de pontes, morte de animais, entre outros problemas.

Dessa forma, analisando os dados de 2003 a 2023 tornou-se possível entender a dinâmica climática e como os eventos hidroclimáticos impactam na vida da população.

Cadernos de Geociências, v. 20 1, 2025 e-222506

DOI:10.9771/geocad.v20i0.71262

www.cadernosdegeociencias.igeo.ufba.br

ISSN 2238-4960

Sendo o alagamento e inundação as principais consequências em anos de chuvas acima do esperado, pois alguns moradores perderam bens materiais e imateriais causados por problemas socioambientais.

Portanto, diante de dificuldades como a ausência de dados, tendo em vista que o único órgão que disponibiliza e coleta dados de pluviosidade no estado é a EMDAGRO que na sua base de dados só oferece uma série histórica de 2003 a 2023, do município em questão, e a limitada relação de pesquisas sobre o município, torna-se evidente a emergência de uma gestão pública mais eficiente e comprometida com a prevenção de riscos, visando garantir segurança, dignidade e bem-estar à comunidade.



Foto A

Foto B

Fonte: Capturada pelo o autor, 2023.

As imagens (Foto A e Foto B), retratam a passagem molhada a qual liga os municípios de São Miguel do Aleixo e Feira Nova, podemos observar a degradação da construção após a fortes chuvas. Com isso, foi analisado que a déficit na infraestrutura em que não suportou um evento hidroclimático positivo, trazendo problemáticas para população. Dessa forma, durante os ocorridos a passagem foi interditada, afetando a diretamente a dinâmica econômica entre as cidades e sua população.

REFERÊNCIAS

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física Global: Esboço Metodológico**. Cadernos de Ciências da Terra, Vol. 13, São Paulo, IGEUSP, 1969.

CASTELHANO, Francisco Jablinski; PINTO, Josefa Eliane Santana de Siqueira. **Tendências e alterações climáticas no Estado de Sergipe, nordeste do Brasil**. Revista do Departamento de Geografia- USP, São Paulo, 2021.

COELHO, André Luis de Souza. **Eventos hidroclimáticos extremos nas cabeceiras da Bacia do Rio Paraíba do Sul, São Paulo**. 2019.72 f. Dissertação (Mestrado em Práticas em Desenvolvimento Sustentável) - Instituto de Florestas, Programa de Pós-Graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2019

COSTA, Claudiane da. ANDRADE, Aparecido Ribeiro de. **Alagamentos, enxurradas, inundações e tendências de extremos de precipitação nos médios e baixo cursos da bacia do Rio Iguaçu**. Revista Brasileira de Climatologia, Dourados, MS, v. 36, Jan/ Jun. 2025.

EMDAGRO. Série de Informações Básicas Municipais: 2018 a 2022. **Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe**. Disponível em: <https://emdagro.se.gov.br>. Acesso em: 21 abr. 2025.

MENDONÇA, Francisco. **Riscos, vulnerabilidades e resiliência socioambientais urbanos: inovações na análise geográfica**. Revista da ANPEGE, v. 7, n. 01, p. 111-118, 2011.

MONTEIRO, CA de F. O estudo geográfico do clima. **Cadernos Geográficos, Florianópolis**, v. 1, n. 1, p. 7-72, 1999.

VON BERTALANFFY, Ludwig. **General system theory**. New York, George Brazillier, 1968. p. 38.