

11 A 13
DE DEZEMBRO
DE 2024

EVENTO PRESENCIAL
NA UFRPE RECIFE



2º Congresso Internacional de Agroecologia
e Desenvolvimento Territorial (CIADT)

11º Seminário de Agroecologia e
Desenvolvimento Territorial (SEADT)

TEMA

Agroecologia política, sistemas alimentares e transições agroecológicas



MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESERTIFICAÇÃO: ANÁLISE DO ÍNDICE PLUVIOMÉTRICO NO SEMIÁRIDO SERGIPANO

Francielle Rodrigues Santos; Doutoranda em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial;
Universidade Estadual da Bahia (UNEB); E-mail: frsantos.vet@gmail.com. Currículo Lattes:
<http://lattes.cnpq.br/8329999740864844>; ORCID: 0009-0001-5988-0984

Bruno Fagner Santos Sousa; Doutorando em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial;
Universidade Estadual da Bahia (UNEB); E-mail: brunofagner16@gmail.com. Currículo Lattes:
<http://lattes.cnpq.br/3010368193347707>; ORCID: 0000-0002-3844-4964

Lucivânio Jatobá de Oliveira; Professor do Doutorado em Agroecologia e Desenvolvimento
Territorial; Universidade Estadual da Bahia (UNEB); E-mail: lucivaniojatoba@uol.com.br. Currículo
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5047968131675220>; ORCID: 0000-0003-3041-0126

Alineaurea Florentino Silva; Professora do Doutorado em Agroecologia e Desenvolvimento
Territorial; Universidade Estadual da Bahia (UNEB), E-mail: alineaurea.silva@embrapa.br;
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7810302436995638>; ORCID: 000-0003-1744-1593

Alexandre Boleira Lopo; Professor do Doutorado em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial;
Universidade Estadual da Bahia (UNEB); E-mail: alopo@uneb.br. Currículo Lattes:
<http://lattes.cnpq.br/5108816345823701>; ORCID: 0000-0003-2679-864X.

Linha de Pesquisa: IV – Convivência com o Semiárido, Inovações Sociotécnicas e Desenvolvimento

1 Introdução

Na antiguidade, o homem retirava seus recursos da natureza para a sua subsistência, o que impactava na manutenção das plantas e na capacidade de reprodução dos animais, no entanto, isso era pouco sentido na natureza (Oliveira, 2017). Ainda segundo o autor o aumento da industrialização e o crescimento populacional consequentemente se deu pelo avanço da agricultura, a exploração do solo e esse aumento de forma desordenada aumentou significativamente o processo de degradação do solo aliada a baixos índices pluviométricos causando a desertificação.

Segundo Oliveira (2017), a desertificação é um dos processos de degradação do solo, pois afeta sua estrutura, a disponibilidade de nutrientes e água, bem como a microbiota, ocasionando o mau funcionamento da terra. Além disso, o uso do solo de forma irracional, sem o manejo de conservação e recuperação, aliado às condições climáticas, tende a acelerar o processo de degradação, pois o baixo índice pluviométrico e as altas temperaturas compromete a qualidade do solo.

A desertificação ocorre principalmente em regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas. Uma das principais causas desse fenômeno é o baixo índice pluviométrico, que resulta em uma menor disponibilidade de água para a vegetação e os solos. A escassez de chuvas reduz a capacidade das plantas de se desenvolverem adequadamente, enfraquecendo suas raízes e tornando-as mais suscetíveis à erosão. Sem a cobertura vegetal, o solo fica exposto às intempéries, aumentando a erosão e a perda de nutrientes essenciais, o que agrava ainda mais a desertificação (Sampaio, Araújo e Sampaio, 2010).

Além disso, o baixo índice pluviométrico afeta diretamente a recarga dos aquíferos e a manutenção dos corpos d'água superficiais, como rios e lagos. Com menos água disponível, as atividades agrícolas e pecuárias também sofrem, levando ao uso excessivo e inadequado do solo. Sem técnicas de manejo e conservação adequadas, a terra se degrada rapidamente, perdendo sua fertilidade e capacidade produtiva. Esse ciclo de degradação cria um ambiente propício para a desertificação, afetando negativamente a biodiversidade e a qualidade de vida das comunidades que dependem desses recursos naturais (Sampaio e Araújo, 2005).

A região do semiárido sergipano enfrenta desafios climáticos significativos, caracterizados por longos períodos de seca e precipitações irregulares. A desertificação, agravada pelas mudanças climáticas, é uma preocupação crescente. Este resumo aborda a relação entre mudanças climáticas, desertificação e os índices pluviométricos no semiárido de Sergipe, utilizando dados de precipitação estimada e análise de índices climáticos.

2 Referencial teórico

Historicamente, a interação entre o ser humano e a natureza foi caracterizada pela apropriação e uso de recursos naturais para subsistência, com poucas alterações significativas no ambiente (Oliveira, 2017). Contudo, com o avanço da industrialização e o crescimento populacional, a ocupação humana sobre a terra, especialmente para fins agrícolas intensificou-se, levando a uma degradação ambiental extrema. Essa expansão desordenada, somada a índices pluviométricos muito baixos, acelerou o avanço do processo de desertificação.

Vasconcelos Sobrinho (1971), um dos pioneiros no Brasil dos estudos sobre a desertificação, já alertava que havia um deserto em formação, cortando o Nordeste até o Sudeste, além de que, essa região tem uma espécie de “variação natural” para deserto. Esse autor salientou ainda que para a deflagração dos condicionantes da desertificação no Nordeste brasileiro atuam fatores locais e imediatos e fatores remotos, no espaço e no tempo, porém resultantes da atuação antrópica.

Oliveira (2017) considera a desertificação como um processo de “sangramento do solo” onde a degradação leva à perda da estrutura, dos nutrientes, das reservas hídricas e da microbiota do solo, resultando no enfraquecimento do bioma terrestre. Esse uso inadequado, aliado à ausência de práticas de conservação do solo e às condições ambientais adversas, como

secas e altas temperaturas, agrava essa degradação; a baixa pluviosidade e a alta aridez do solo aumentam o risco de exposição.

A desertificação afeta, principalmente, regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas, onde as chuvas escassas frequentemente são insuficientes para sustentar o crescimento vegetal, enfraquecendo os sistemas radiculares e tornando o solo mais suscetível à erosão. Sem a cobertura vegetal, o solo superficial sofre perda de nutrientes e se deteriora progressivamente, intensificando ainda mais a desertificação.

Essa redução nas chuvas também prejudica a recarga dos aquíferos e a manutenção de águas superficiais, impactando negativamente as atividades agrícolas e pecuárias. Sem práticas agrícolas sustentáveis e técnicas de conservação do solo, sendo que, o solo rapidamente perde sua fertilidade e produtividade, criando um ciclo degenerativo que promove a desertificação, reduz a biodiversidade e compromete severamente a qualidade de vida das comunidades afetadas.

3 Metodologia

Este estudo foi realizado por meio de uma revisão sistemática integrativa, utilizando pesquisa bibliográfica das publicações ocorridas nos últimos 5 anos (2018 a 2023), conforme método sugerido por Souza, Silva e Carvalho (2010) a revisão integrativa, é a abordagem metodológica mais ampla no contexto das revisões, possibilitando a inclusão de estudos experimentais e não-experimentais para um entendimento mais aprofundado do evento em análise. Essa revisão foi realizada para identificar trabalhos com os temas relacionados com desertificação e os índices pluviométricos no Estado de Sergipe dentro da plataforma Scopus foram utilizados os descritores “Desertificação, índice pluviométrico e Sergipe”.

4 Resultados e Discussão

A análise dos resultados mostrou que o estado de Sergipe, dividido entre três mesorregiões (Leste, Agreste e Sertão), enfrenta uma série de desafios climáticos que afetam diretamente a desertificação e a sustentabilidade regional. A divisão geográfica do estado reflete diferentes padrões climáticos, o litoral apresenta maior pluviosidade na distribuição de chuvas, enquanto o Sertão, caracterizado por condições semiáridas, sofre com longos períodos de seca e precipitação irregular (Ebbesen, 2023). Em 2017, o IBGE extinguiu as mesorregiões e microrregiões, criando um novo quadro regional brasileiro que agrupa os 75 municípios sergipanos em oito territórios. Este redesenho geográfico ajuda a entender melhor a dinâmica das zonas climáticas distintas e como isso influencia o comportamento dos índices pluviométricos e as estratégias de manejo ambiental (Diniz, Medeiros e Cunha, 2014).

A desertificação em Sergipe está diretamente relacionada ao índice pluviométrico, que agrava a degradação do solo e a perda da cobertura vegetal. O clima é caracterizado por temperaturas médias elevadas e pouca variação térmica anual, com amplitude média de 5°C em todo o estado e índices pluviométricos que diminuem do litoral para o interior. Baseado na temperatura e no regime pluvial, o estado pode ser dividido em três zonas climáticas distintas: Tropical Úmido ao longo do Litoral (Leste), Tropical Subúmido ou de Transição Semiárida (Agreste) e Semiárido (Sertão) de acordo com a Seplag (2014). A primeira área possui maior incidência de chuvas, mas ainda assim pode sofrer com períodos de seca. A segunda região, o Agreste, é uma zona de transição semiárida que apresenta secas um pouco mais prolongadas,

enquanto a terceira região, o Sertão, é caracterizada pela baixa ocorrência de chuvas e longas secas (Depec, 2021).

Os dados de sensoriamento remoto, especialmente os fornecidos pelo Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM), revelaram ser uma ferramenta valiosa para monitorar a precipitação em Sergipe, particularmente nas regiões de difícil acesso. Estudos indicam que o TRMM possui boa concordância com os dados medidos em postos pluviométricos, especialmente no Agreste e no Semiárido, apresentando coeficientes de determinação (R^2) superiores a 0,54 e índices de concordância de Willmott (d) acima de 0,83 (Silva et al., 2010). Entretanto, a análise detalhada dos dados mensais e anuais entre 1998 e 2013 mostrou que o TRMM tende a subestimar a precipitação nos meses mais secos e superestimar nos meses mais chuvosos. Esse padrão é particularmente relevante para o planejamento e a gestão de recursos hídricos na região, pois permite uma alocação mais eficiente dos recursos e a implementação de medidas de mitigação da seca (Silva et al., 2020; Santos et al., 2020).

Os índices de aridez e umidade também se destacaram como ferramentas essenciais para analisar a vulnerabilidade das áreas à desertificação. O índice de aridez, que expressa a deficiência hídrica em percentual da evapotranspiração potencial anual, é crucial para entender as condições de seca na região.

Os resultados mostraram que os municípios do Sertão sergipano, que compõem os grupos com maiores índices de aridez, estão mais vulneráveis à desertificação (Santos et al., 2020). Esses índices são calculados utilizando o método de balanço hídrico climatológico (BHC) de Thornthwaite e Matter (1955), que considera a precipitação e a evapotranspiração potencial para determinar a disponibilidade hídrica de uma região.

Além da análise climática, também foi discutido o impacto das mudanças climáticas no semiárido sergipano. O aumento da temperatura global e as variações na distribuição temporal e espacial da precipitação têm exacerbado os problemas de aridez e desertificação na região. Eventos extremos de seca e chuva se tornaram cada vez mais frequentes, afetando negativamente a agricultura, os recursos hídricos e a vida das comunidades locais (Silva et al., 2010; Santos et al., 2020; SA et al., 2020).

A região do semiárido enfrenta períodos de estiagem que podem durar até oito meses, sendo que em algumas áreas essa seca pode se prolongar por dois a três anos devido à topografia simples, baixa absorção de energia solar e maior distância do oceano (Ebbesen, 2023). Essas condições tornam a região mais suscetível à desertificação e comprometem a capacidade produtiva da terra, levando a uma crescente vulnerabilidade socioambiental.

A implementação de estratégias adaptativas é essencial para mitigar os efeitos da desertificação. O uso eficiente dos recursos hídricos e a adoção de práticas agrícolas sustentáveis são fundamentais para reduzir a degradação do solo e garantir a sustentabilidade do semiárido sergipano. Práticas como o uso de tecnologias de conservação de água, implementação de técnicas de manejo sustentável e promoção da recuperação da vegetação nativa são ações prioritárias para melhorar as condições do solo e reduzir a vulnerabilidade às secas prolongadas. Além disso, a conservação do solo e a implementação de políticas públicas eficazes, que incentivem práticas de manejo sustentáveis e a adoção de tecnologias inovadoras para a captação e armazenamento de água, são fundamentais para minimizar os impactos negativos das mudanças climáticas e garantir a sustentabilidade do semiárido.

Em resumo, a análise dos índices pluviométricos no semiárido sergipano, combinada com o estudo dos índices climáticos de aridez e umidade, evidencia a complexidade e gravidade dos impactos das mudanças climáticas na região. A utilização de dados de sensoriamento remoto, como os do TRMM, mostrou-se essencial para o monitoramento eficaz da precipitação e para a implementação de estratégias de mitigação da desertificação. É necessário um entendimento profundo dos padrões de precipitação e das condições climáticas locais para que as políticas públicas possam ser direcionadas de maneira eficiente e que garantam a resiliência das comunidades e do ecossistema no semiárido sergipano. Assim, estratégias adaptativas robustas e políticas públicas focadas em práticas de conservação do solo e no uso sustentável dos recursos naturais são cruciais para lidar com os desafios da desertificação e promover um desenvolvimento sustentável na região.

5 Conclusões

A análise dos índices climáticos, especialmente índices pluviométricos do semiárido sergipano expõe a vulnerabilidade da região a alterações climáticas, com maior evidência na desertificação e nas secas extremas. Os dados de sensoriamento remoto (TRMM) são imprescindíveis para monitorar a precipitação e aportar apoio na elaboração de estratégias de mitigação.

A implementação de práticas agrícolas sustentáveis, a adoção de técnicas de manejo do solo e a realização de políticas públicas voltadas ao uso eficiente dos recursos naturais e à recuperação da cobertura vegetal são essenciais à promoção da resiliência das comunidades e ao fortalecimento da sustentabilidade regional.

6 Referências

DEPEC – Departamento Estadual de Proteção e Defesa Civil. **Plano estadual de proteção e defesa civil**. Aracaju: DEPEC, 2021. Disponível em: <<https://www.defesacivil.se.gov.br/wp-content/uploads/2021/01/PLANO-DEFESA-CIVIL-2021.pdf>>. Acesso em: 13 julho de 2024.

DINIZ, M. T. M.; MEDEIROS, S. C.; CUNHA, C. J. Sistemas Atmosféricos Atuantes e Diversidade Pluviométrica em Sergipe. **Boletim Goiano de Geografia**. Goiânia, v. 34, n. 1, p. 17-34, jan./abr. 2014.

EBBESSEN, L. **Clima de Sergipe**. Disponível em: <https://www.infoescola.com/geografia/clima-de-sergipe/#:~:text=No%20restante%20do%20tempo%2C%20os%20%C3%ADndices%20pluviom%C3%A9tricos%20da,seca%20que%20duram%20de%20seis%20a%20oito%20meses>. Acesso em: 14 de julho de 2024.

OLIVEIRA, A. R. **A desertificação do alto sertão de Sergipe no contexto geográfico**. 2017. f. 231. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, Sergipe, 2017.

SA, I. B.; DRUMOND, M. A.; CUNHA, T. J. F.; TAURA, T. A. Manejo florestal na Chapada do Araripe: uma técnica de combate à desertificação. In: III Simpósio de Mudanças Climáticas e Desertificação no Semiárido Brasileiro. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, Documentos, f. 239. 2011.

SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAÚJO, A.S.B.; SAMPAIO, Y.S.B. Propensão á desertificação no semiárido brasileiro. **Revista de Geografia**. Recife, v. 22, n.2, 2005.

SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAÚJO, M.S.B. Desertificação no Nordeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30. 2005. Recife. **Anais...** Recife: Conferências. 2005. 1 CD-ROM. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.

SANTOS, E.F.N.; SOUZA, I.F.; LEITE, I.V. Regiões Homogêneas em Sergipe Agrupadas Através dos Índices Climáticos. **Nativa**, 8(2), 198-204, 2020.

SEPLAG - Secretaria de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão. Geografia de Sergipe. **SEPLAG**, 2014. Disponível em: <<http://observatorio.se.gov.br/geografia-e-cartografia/publicacoes-de-geografia-e-cartografia/geografia-de-sergipe>>. Acesso em: 14 julho de 2024.

SILVA, D. T.; BISPO, B. R. S.; ALMEIDA, A. Q.; SILVA, R. M.; CRUZ, M. A. S. Precipitação estimada por sensoriamento remoto no estado de Sergipe. **Nativa**, 8(2), 198-204, 2020.

SILVA, T. G. F.; MOURA, M. S. B.; SÁ, I. I. S.; ZOLNIER, S.; TURCO, S. H. N.; SOUZA, L. S. B. de. Cenários de mudanças climáticas e seus impactos na produção leiteira em estados nordestinos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, p. 863-870, 2010.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. de. Revisão Integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance** Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, 1955. 104p. (Publications in Climatology, vol. VIII, n.1).

VASCONCELOS SOBRINHO, J. **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização**. Recife, CONDEPE, 1971.