

VARIABILIDADE DOS PERÍODOS SECOS EM MARINGÁ-PR (1980 A 2023)

Maria Eduarda Beneti Urbano (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Cíntia Minaki (Orientadora).
E-mail: ra128347@uem.br, cminaki@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Humanas Letras e Artes,
Maringá, PR.

Geociências/Climatologia

Palavras-chave: *Rainfall Anomaly Index (RAI); Consecutive Dry Days (CDD);*
Estação Climatológica Principal de Maringá (ECPM).

RESUMO

Este resumo apresenta os resultados da pesquisa sobre a variabilidade climática e seus efeitos nos períodos secos em Maringá-PR entre 1980 e 2023, visando identificar padrões e eventos extremos. Foram utilizados registros mensais de precipitação da Estação Climatológica Principal de Maringá (ECPM), disponíveis no BDMEP/INMET. A metodologia combinou o Índice de Anomalia de Chuva (IAC), que classifica anos secos e normais, com o Comprimento da Estiagem Diária (CDD), capaz de avaliar a duração das estiagens e seus impactos diários no balanço hídrico do solo. O IAC mostrou que cerca de 45% dos anos apresentaram seca, com déficits significativos entre 2008-2012 e 2019-2020. O CDD evidenciou estiagens prolongadas, como 1988 e 2004, e curtas, como 1998 e 2000, revelando variações importantes na distribuição das chuvas. Esses resultados indicam que, mesmo em climas predominantemente úmidos, secas severas podem ocorrer, impactando a agricultura, o abastecimento urbano e industrial e a gestão hídrica. Conclui-se que a integração dos resultados do IAC e do CDD é ferramenta valiosa para o planejamento climático, manejo agrícola e estratégias de mitigação, permitindo compreender tanto a ocorrência anual quanto os efeitos diários das estiagens e promovendo a maior resiliência do município frente à variabilidade climática.

INTRODUÇÃO

As secas são fenômenos naturais de redução ou ausência de chuvas, podendo ser graduais ou repentinas, e geram fortes impactos socioeconômicos, agrícolas e ambientais. A água é essencial para a vida e o desenvolvimento, e sua falta caracteriza desastre natural. A gestão das secas pode ser reativa (resposta imediata) ou proativa (prevenção e adaptação), sendo que no Brasil, predomina a postura reativa, marcada pela falta de planejamento. Os efeitos dessas ocorrências variam regionalmente, o Nordeste destacando-se como a área mais vulnerável, a exemplo da seca prolongada de 2012 a 2015; o Sul com secas recorrentes que

prejudicam a agricultura e o abastecimento, no Paraná, por exemplo, ocorrendo muitas vezes no inverno com influência do La Niña; e por fim, a Amazônia com secas históricas associadas ao El Niño.

Em Maringá, apesar do regime de alta pluviosidade, também se observa períodos secos. Logo, a pesquisa objetivou identificar tais períodos dentro de uma série temporal e compreender suas particularidades, propondo-se a uma análise investigativa, com aporte teórico voltado à climatologia.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo sobre os períodos secos em Maringá-PR (1980–2023) utilizou dados mensais de precipitação da Estação Climatológica Principal de Maringá (INMET/BDMEP), aplicando o Índice de Anomalia de Chuva – IAC (Fernandes *et al.*, 2009; Mishra; Singh, 2010). Foram também usadas as Normais Climatológicas de 1991–2020 do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). O IAC permitiu classificar anomalias positivas e negativas de chuva (Fernandes *et al.*, 2009), e os resultados foram organizados em tabelas e gráficos comparativos. Além disso, aplicou-se o índice *Consecutive Dry Days* (CDD) pelo *software* RCLimDex/R (R CORE TEAM, 2023; Zhang; Feng; Chan, 2023), que mede a duração de dias consecutivos secos (<1 mm), essencial para avaliar estiagens – eventos menos persistentes e habituais que as secas - e impactos climáticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do IAC evidenciou que aproximadamente 45% dos anos analisados apresentaram características de seca, variando de intensidade moderada a alta. Destacam-se os períodos de 2008 a 2012 (Figura 1) e de 2019 a 2020 (Figura 2), nos quais a frequência e a intensidade das estiagens foram superiores à média histórica. Considerando os critérios adotados, anos com pluviosidade entre 1274,5 mm e 1579,8 mm foram classificados como anos secos, enquanto aqueles com precipitação acima de 1644 mm foram considerados anos normais. Exemplos desses dados encontram-se na Figura 1.

Figura 1 – Classificação mensal – período de 2008 a 2012

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2008												
2009												
2010												
2011												
2012												

Classificação:

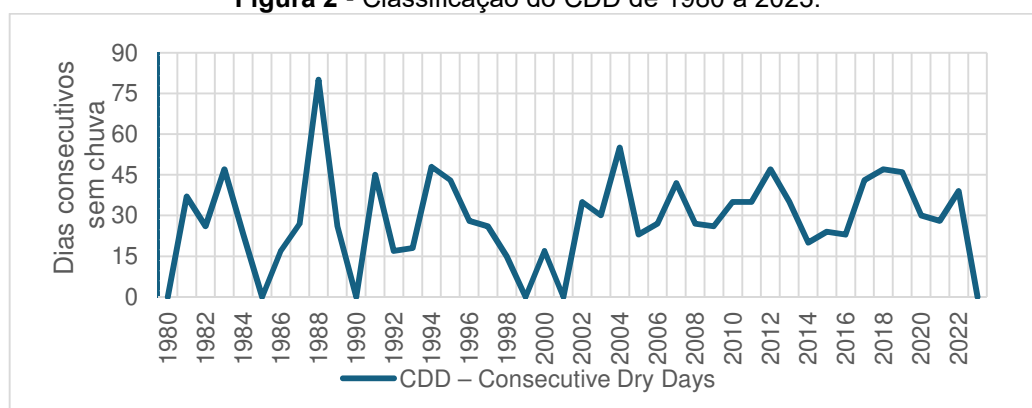


Fonte dos dados: BDMEP/INMET.

Organização: Maria Eduarda Beneti Urbano.

Por sua vez, a análise do CDD avaliou as estiagens de forma diária, sendo especialmente relevante para a agricultura, pois evidencia os efeitos imediatos da falta de chuva sobre o balanço hídrico do solo. O CDD identificou eventos extremos, como em 1988 (80 dias consecutivos sem chuva), com impactos críticos na produção agrícola e no abastecimento urbano e industrial. Outros anos com estiagens prolongadas incluem 2004 (55 dias), 1994 (48 dias), 2012 e 2018 (47 dias), 1983 (47 dias) e 2019 (46 dias), mostrando que mesmo em áreas de clima úmido pode haver ocorrências de secas. Por outro lado, anos como 1998 (15 dias), 1986, 1992 e 2000 (17 dias) tiveram estiagens curtas, indicando chuvas mais distribuídas e menor impacto sobre a agricultura e outros usos da água. Valores intermediários, como os observados em 2003 e 2020 (30 dias), 2010, 2011 e 2013 (35 dias) e 2022 (39 dias), embora não críticos, representam desafios para o planejamento hídrico, especialmente em sistemas de irrigação. Também se ressalta que a análise identificou lacunas nos dados (valores iguais a zero no gráfico da Figura 2), presentes em 1980, 1985, 1990, 1999, 2001 e 2023, exigindo cautela na interpretação de tendências de longo prazo.

Figura 2 - Classificação do CDD de 1980 a 2023.



Fonte dos dados: BDMEP/INMET.

Organização: Maria Eduarda Beneti Urbano.

Por fim, a série permitiu observar oscilações claras entre estiagens curtas e prolongadas, evidenciando a vulnerabilidade do município a extremos pluviométricos com impactos diferenciados nos setores agrícola, urbano e ambiental.

CONCLUSÕES

Os resultados mostram que a integração do IAC e do CDD é fundamental para compreender a variabilidade dos períodos secos em Maringá. O IAC oferece uma visão anual e histórica da ocorrência de anos secos, útil para o planejamento de longo prazo, enquanto o CDD fornece informações diárias essenciais para a agricultura, permitindo estratégias de mitigação mais precisas. Em síntese, a gestão dos recursos hídricos e políticas públicas devem considerar não apenas a variabilidade anual, mas também a duração e intensidade das estiagens, aumentando a resiliência agrícola e urbana e promovendo a sustentabilidade ambiental e a segurança hídrica no município.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq-Fundação Araucária-UEM pelo financiamento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

BDMEP/INMET – Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa do Instituto Nacional de Meteorologia/Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

FERNANDES, D. S.; HEINEMANN, A. B.; PAZ, R. L. da; AMORIM, A. de O.; CARDOSO, A. S. **Índices para a quantificação da seca**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009. 48 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAF-2010/29786/1/doc-244.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2024.

MISHRA, A. K.; SINGH, V. P. A review of drought concepts. **Journal of Hydrology**, v. 391, n. 1-2, p. 202-216, set. 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022169410004257>. Acesso em: 25 ago. 2025.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2023. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

ZHANG, Xuebin; FENG, Yang; CHAN, Rodney. **Introduction to RClimDex version 2**. Climate Research Division, Environment and Climate Change Canada, 2023.