UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

O CENÁRIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A VARIABILIDADE DAS CHUVAS NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS - MS

Beatriz Schmitt Santos

Dourados – MS
2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

O CENÁRIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A VARIABILIDADE DAS CHUVAS NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS - MS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal da Grande Dourados – Faculdade de Ciências Humanas, para obtenção do Título de Mestre em Geografia.

Discente: Beatriz Schmitt Santos
Orientador: Prof. Dr. Charlei Aparecido da Silva

Dourados – MS
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

S237q Santos, Beatriz Schmitt
O Cenário de Mudanças Climáticas e a Variabilidade das Chuvas na Microrregião de Dourados - MS [recurso eletrônico] / Beatriz Schmitt Santos. -- 2025.
Arquivo em formato pdf.

Orientador: Charlei Aparecido da Silva.
Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal da Grande Dourados,2024.
Disponível no Repositório Institucional da UFGD em: https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio

1. Mudanças Climáticas. 2.Índice de Anomalia de Chuvas. 3.Microrregião de Dourados. 4. Padrões de Precipitação 5. Agricultura. I. Silva,Charlei Aparecido Da.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

BEATRIZ SCHMITT SANTOS

O CENÁRIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A VARIABILIDADE DAS CHUVAS NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS - MS

COMISSÃO EXAMINADORA:

_____

Prof. Dr. Charlei Aparecido da Silva – Orientador
Universidade Federal da Grande Dourados
Programa de Pós-Graduação em Geografia

_____

Prof. Dr. Edson Soares Fialho – Membro Titular
Universidade Federal de Viçosa
Programa de Pós-Graduação em Geografia

_____

Prof. Dr. Rafael Brugnolli Medeiros - Membro Titular
Universidade Federal da Grande Dourados
Programa de Pós-Graduação em Geografia

Dourados, fevereiro de 2025.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força, sabedoria e proteção em cada etapa desta caminhada. Pelos dias difíceis, que me ensinaram a perseverar, e pelas conquistas, que só foram possíveis devido Sua presença constante em minha vida. Agradeço por nunca me deixar desamparada e por fortalecer minha fé nos momentos em que acreditei que não seria capaz de continuar. Que esta dissertação seja reflexo da dedicação e das oportunidades que Me concedeste.

Agradeço profundamente meus pais, André e Adriana, pela base sólida de amor, sabedoria e dedicação que sempre me proporcionaram. Vocês são meu alicerce, minha inspiração e a força que me guia. Aos meus irmãos, José Victor e Nathália Evellyn, pela cumplicidade, pelas palavras de incentivo e pelo apoio inabalável. Sou profundamente grata por cada gesto de carinho, por estarem ao meu lado nos momentos de dificuldade e por celebrarem comigo cada pequena vitória. Esta conquista é tão minha quanto de vocês que transformaram desafios em aprendizado e me ensinaram o verdadeiro significado de família.

Agradeço à minha avó, Neuza, por suas orações, apoio e amor incondicional. Sua presença foi um porto seguro em minha vida, trazendo serenidade nos momentos de incerteza e renovando minha força para enfrentar os desafios. Seu carinho e suas palavras de encorajamento me proporcionaram a paz de espírito necessária para perseverar e concluir esta etapa. Sou profundamente grata por tudo que a senhora representa em minha vida.

Ao Prof. Dr. Charlei Aparecido da Silva, meu orientador, expresso minha sincera gratidão por todo o apoio em cada fase dessa jornada. Sua orientação transformou esse momento desafiador e significativo da minha vida em uma experiência leve e verdadeiramente gratificante. Com sua sabedoria, paciência e dedicação, o senhor foi essencial para o meu crescimento acadêmico e pessoal. Seu suporte foi fundamental para a realização deste trabalho e sempre será lembrado com profundo respeito e carinho.

Expresso minha profunda gratidão ao Prof. Dr. Rodrigo Luiz Simas de Aguiar, amigo de longa data de minha família, por seu apoio incondicional e presença

constante ao longo dessa jornada. Sua confiança e disponibilidade foram determinantes para que eu superasse os desafios e chegasse até aqui. Tive a sorte de contar com alguém que, além de ser um grande profissional, sempre demonstrou um carinho genuíno e um compromisso imenso com meu crescimento. Sou eternamente grata por tudo que fez por mim, pela dedicação incansável e por ser um exemplo de amizade e generosidade.

Agradeço ao Prof. Dr. Fábio de Oliveira Sanches, cuja valiosa contribuição ao sugerir o uso do Índice de Anomalia de Chuvas enriqueceu significativamente esta pesquisa. Sua generosidade e dedicação à ciência continuam a inspirar. Sua ausência é profundamente sentida.

Agradeço a Elaine, minha amiga, por sempre estar disposta a me apoiar e proporcionar conforto e alegria nos momentos em que mais precisei. Sua amizade foi uma fonte constante de felicidade e tranquilidade, tornando minha jornada mais leve. Ao Noel, Nina, Belinha e Nala, que, com sua lealdade e carinho, tornaram meus dias mais alegres e me ofereceram companhia e afeto nos momentos de solidão.

Agradeço à minha amiga Jéssica, que esteve ao meu lado durante o processo final desta dissertação, oferecendo apoio e incentivo. Sua amizade foi fundamental, especialmente nos momentos de maior ansiedade, quando suas palavras de conforto e incentivo me deram a força necessária para seguir em frente. Sua ajuda constante, tanto nas questões acadêmicas quanto emocionais, foi essencial para a realização deste trabalho, e sou profundamente grata por contar com você.

Agradeço aos meus colegas de laboratório, Heverton Schneider, Rafael Brugnolli e Patrícia Ferreira, pelo auxílio indispensável, paciência e generosidade ao compartilharem seus conhecimentos durante a etapa mais desafiadora deste trabalho. Sou especialmente grata por terem me cedido seus mapas, que foram essenciais para a elaboração dos gráficos e tabelas, contribuindo de maneira significativa para a qualidade e o progresso desta pesquisa.

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal da Grande Dourados e à CAPES pela concessão da bolsa de mestrado por dois anos, um apoio fundamental para a realização desta dissertação.

E tudo o que pedirdes na oração, crendo, o recebereis

Mateus 21:22

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO **22**

INTRODUÇÃO **25**

CAPÍTULO I: O CENÁRIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS **35**

1.1 As Mudanças Climáticas, seus Contextos e Significados **38**

1.2 Ciclos Climáticos **47**

1.3 Impactos Atmosféricos Causadores de Alterações Climáticas **60**

1.4 Iniciativas Proativas para Preservação Ambiental visando Mitigar os Impactos das Mudanças Climáticas **72**

CAPÍTULO II – AS CONEXÕES ESCALARES: ASPECTOS GLOBAIS E REGIONAIS PARA OCORRÊNCIA DE CHUVAS **79**

2.1 Habitual, El Niño e La Niña **81**

2.2 Fenômenos Climáticos e Sua Influência nas Chuvas da América do Sul **94**

2.3 Fenômenos Climáticos na Região Centro-Oeste do Brasil e suas Consequências **107**

CAPÍTULO III: ASPECTOS SOCIAIS/CLIMÁTICOS DO OBJETO DA PESQUISA **119**

3.1 Iniciativas Proativas para Preservação Ambiental Visando Mitigar os Impactos das Mudanças Climáticas na Região Centro-Oeste **121**

3.2 Mato Grosso do Sul **129**

3.3 Climatologia e Padrões Pluviométricos do Mato Grosso do Sul **133**

3.4 Microrregião de Dourados **138**

3.5 Climatologia e Padrões Pluviométricos da Microrregião de Dourados **140**

3.6 Agricultura e Mudanças Climáticas **143**

3.7 A Mídia versus Agricultura, o Cenário de Mato Grosso do Sul **145**

CAPÍTULO IV: A VARIABILIDADE DAS CHUVAS NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS **154**

4.1 Sidrolândia **160**

4.2 Rio Brilhante **167**
4.3 Fazenda Ponte **174**
4.4 Jardim **181**
4.5 Antônio João **188**
4.6 Bocajá **195**
4.7 Itahum **202**
4.8 Naviraí **209**
4.9 Coronel Sapucaia **216**
4.10 Dourados **223**
CONSIDERAÇÕES FINAIS **232**
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **240**

RESUMO

As mudanças climáticas são responsáveis por alterações significativas nos padrões globais de temperatura e precipitação, influenciando diversos ecossistemas e setores econômicos. A compreensão das nuances das mudanças climáticas envolve o entendimento dos fenômenos climáticos que atuam nas escalas global e local, tais como o El Niño e La Niña, os quais resultam de variações nas temperaturas das águas do Oceano Pacífico. O El Niño tende a aquecer as águas e alterar os padrões de vento, provocando aumento das chuvas em algumas regiões e secas em outras. Já La Niña, com o resfriamento das águas, pode causar efeitos opostos, diminuindo as chuvas e intensificando secas. Essas oscilações climáticas afetam diretamente a agricultura, principalmente em regiões sensíveis, cujo padrão espacial é dominado por monoculturas. O presente trabalho investiga a correlação da variabilidade pluviométrica na microrregião de Dourados (MS) com o quadro de mudanças climáticas, a partir da análise do banco de dados entre o período de 1986 a 2023. A investigação utiliza o Índice de Anomalia de Chuvas (IAC) como método principal para identificar desvios nos padrões de precipitação e compreender suas relações com o contexto climático regional e global. Embora fenômenos como El Niño e La Niña sejam abordados como elementos que modulam a variabilidade climática global, a ênfase deste estudo recai sobre as mudanças na precipitação local observadas ao longo das últimas décadas e sua correlação com indicadores climáticos globais e regionais. Além disso, o levantamento de notícias veiculadas em mídias contribuiu para identificar os impactos socioeconômicos e ambientais das alterações nos regimes pluviométricos na agricultura local, um setor crucial para a economia de Mato Grosso do Sul. Os resultados apontam para uma intensificação das oscilações de chuva e seca, associadas tanto a eventos de curto prazo quanto a tendências mais amplas relacionadas às mudanças climáticas. Essas alterações têm implicado diretamente na produtividade agrícola e na gestão de recursos hídricos, ressaltando a importância de práticas adaptativas. A análise também explora as iniciativas locais de mitigação e adaptação, incluindo o papel da mídia na divulgação dos efeitos climáticos e na conscientização pública. Conclui-se que as mudanças climáticas não apenas intensificam a frequência de eventos extremos, mas também evidenciam a necessidade de políticas regionais voltadas à sustentabilidade e à resiliência da agricultura diante de um clima em transformação.

Palavras-chave: Mudanças Climáticas; Índice de Anomalia de Chuvas; Variabilidade Pluviométrica; Agricultura Regional; Microrregião de Dourados.

ABSTRACT

Climate change is responsible for significant changes in global temperature and precipitation patterns, influencing various ecosystems and economic sectors. Understanding the nuances of climate change involves understanding climate phenomena that act at the global and local scales, such as El Niño and La Niña, which result from variations in the temperatures of the waters of the Pacific Ocean. El Niño tends to warm the waters and change wind patterns, causing increased rainfall in some regions and droughts in others. La Niña, on the other hand, with the cooling of the waters, can cause opposite effects, reducing rainfall and intensifying droughts. These climate oscillations directly affect agriculture, especially in sensitive regions, whose spatial pattern is dominated by monocultures. The present work investigates the correlation of rainfall variability in the microregion of Dourados (MS) with the climate change picture, based on the analysis of the database between the period from 1986 to 2023. The investigation uses the Rainfall Anomaly Index (IAC) as the main method to identify deviations in precipitation patterns and understand their relationships with the regional and global climate context. The IAC allows the identification of deviations in precipitation from the historical average, being an effective approach to assess regional changes in the context of climate change. Although phenomena such as El Niño and La Niña are addressed as elements that modulate global climate variability, the emphasis of this study falls on the changes in local precipitation observed over the last decades and their correlation with global and regional climate indicators. In addition, the survey of news published in the media contributed to identifying the socioeconomic and environmental impacts of changes in rainfall regimes in local agriculture, a crucial sector for the economy of Mato Grosso do Sul.The results point to an intensification of rainfall and drought oscillations, associated with both short-term events and broader trends related to climate change. These changes have directly implicated agricultural productivity and water resources management, highlighting the importance of adaptive practices.The analysis also explores local mitigation and adaptation initiatives, including the role of the media in publicizing climate effects and raising public awareness. It is concluded that climate change not only intensifies the frequency of extreme events, but also highlights the need for regional policies aimed at the sustainability and resilience of agriculture in the face of a changing climate.

Keywords: Climate Change; Rainfall Anomaly Index; Rainfall Variability; Regional Agriculture; Microregion of Dourados.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CEPEA	Centro de Pesquisas Econômicas
CFCs	Clorofluorcarbonetos
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CPTEC	Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos
CO	Monóxido de Carbono
COI	Comissão Oceanográfica Intergovernamental
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CONSEA	Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional
COP-26	Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas
COV	Compostos Orgânicos Voláteis
CTCs	Tetracloretos de Carbono
DDT	Diclorodifeniltricloroetano
ENOS	El Niño-Oscilação Sul
FML	Fundo Multilateral para Implementação do Protocolo de Montreal
FPA	Frente Parlamentar da Agropecuária
GEE	Gases de Efeito Estufa
HCFCs	Hidroclorofluorcarbono
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IOS	Índice da Oscilação Sul
IPCC	Painel Intragovernamental Sobre Mudanças Climáticas
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NDC	Contribuição Nacionalmente Determinada
NOX	Óxidos de Nitrogênio

OMM	Organização Mundial de Meteorologia
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PBMC	Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas
PIB	Produto Interno Bruto
PNC	Plano Nacional de Eliminação de CFCs
PNM	Pressão Atmosférica ao Nível do Mar
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
SDOs	Substâncias Destruidoras da Camada de Ozônio
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
TSM	Temperatura da Superfície do Mar
UICN	União Internacional para a Conservação da Natureza
UNEP	Programa Ambiental das Nações Unidas
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância
UNIDO	Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial
UV	Raios Ultravioletas
WMO	Organização Meteorológica Mundial
WWF	World Wildlife Fund (Fundo Mundial da Natureza)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de Localização da Microrregião de Dourados - MS.....33
Figura 2: Atribuições das Mudanças Físicas do Clima Observadas à Influência Humana..... 45
Figura 3: Variação do Nível dos Oceanos entre os anos de 1800-2000. 45
Figura 4: Projeções de Temperatura para as Próximas Décadas..... 46
Figura 5 : Alterações Naturais do Clima ao Longo das Eras Geológicas..... 54
Figura 6: Concentrações dos Principais Gases de Efeito Estufa (CO2, Metano e Óxido Nitroso) na Era Pré-industrial durante os anos de 1750 e 2005..... 61
Figura 7: Variações da Temperatura na Superfície Terrestre 62
Figura 8: Representação da Camada de Ozônio e sua Interação com os Comprimentos de Radiação Ultravioleta. 64
Figura 9: Perfil Vertical do Ozônio na Atmosfera 64
Figura 10: Linha Cronológica com as Principais Ações Referentes às Alterações Climáticas..... 66
Figura 11: Representação Esquemática da Circulação Forçada pelo Vento na Camada Superior do Oceano, Sobreposta à Distribuição Média de Temperatura da Superfície do Mar..... 82
Figura 12: Temperaturas Crescentes dos Oceanos..... 83
Figura 13: Fenômeno El Niño e Áreas de Ocorrência..... 86
Figura 14: Fenômeno El Niño. Quando o El Niño está ativo a água do Oceano na Zona Equatorial está mais quente..... 86
Figura 15: Sinais de El Niño: Temperatura Média da Superfície do Oceano em 2023 (em ºC) comparada com 1951 - 1980 87
Figura 16: Anomalia de Precipitação (chuva), em milímetros (mm), no ano de 2023 89
Figura 17: Anomalia de Temperatura Média do Ar (°C) no ano de 2023 89
Figura 18: Fenômeno La Niña e Áreas de Ocorrência. 91
Figura 19: Alterações na Temperatura da Superfície do Mar no Oceano Pacífico - Ano 2020 91
Figura 20: Condições de Temperatura Oceânica em eventos de La Niña e El Niño respectivamente..... 92

Figura 21: Condições de Temperatura Oceânica em anos Habituais, de El Niño e La Niña 92
Figura 22: Sistema de Circulação Atmosférica Perturbada na Região Centro-Oeste 102
Figura 23: Decreto do Governo do Estado do Mato Grosso do Sul referente a Emergência Sanitária em razão da Estiagem Registrada 111
Figura 24: Situação da Safra do Mato Grosso 111
Figura 25: Declínio na Produtividade de Milho 112
Figura 26: Redução da Produtividade de Milho em 2024 em Mato Grosso do Sul 112
Figura 27: Queda na Safra de Grãos em Goiás 113
Figura 28: Efeitos de Estiagem Provocadas pelo El Nino em Goiás 113
Figura 29: Incêndios no Pantanal 114
Figura 30: Queimadas e Ondas de Calor ocasionados durante o ano de 2023 114
Figura 31: Projeções do Clima por Região para as Próximas Décadas 124
Figura 32: Projeções Regionalizadas de Clima nos Biomas Brasileiros 126
Figura 33: Exemplos de ações de Mitigação 128
Figura 34: Exemplos de ações de Adaptação 128
Figura 35: Uso e Cobertura das Terras no ano de 2023 – Mato Grosso do Sul 132
Figura 36: Mapa de Localização e Representação dos Biomas do estado do Mato Grosso do Sul 134
Figura 37: Hipsometria do Estado do Mato Grosso do Sul 135
Figura 38: Distribuição da Pluviosidade Sazonal Média em Mato Grosso do Sul e Arredores 136
Figura 39: Médias Mensais de Temperatura e Precipitação no Estado do Mato Grosso do Sul 137
Figura 40: Variação da Temperatura ao longo do ano na Região de Dourados - Período de 1979 a 2000 141
Figura 41: Variação da Umidade relativa do ar na Região de Dourados. Período de 1979 a 2000 142
Figura 42: Desmatamento no Cerrado 147
Figura 43: Queimadas na Amazônia e Pantanal 148
Figura 44: Produtores Rurais de MS discutem Soluções para à Crise no Agronegócio 148

Figura 45: Pedidos de Recuperação Judicial no Agronegócio 149
Figura 46: "Tempestade de Poeira" em Dourados/MS..... 149
Figura 47: Importância da Agricultura Familiar Brasileira..... 156
Figura 48: Localização dos Postos Pluviométricos da Microrregião de Dourados - MS 156
Figura 49: Fórmulas de Anomalias de Precipitação positivas (1) e negativas (2) .. 158
Figura 50: Classificação do Índice de Anomalia de Chuva 159
Figura 51: Síntese De Precipitação Mensal e Sazonal das Chuvas no Período 1986-2023, na Microrregião de Dourados, Sidrolândia (MS).....160
Figura 52: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Classificação Do Padrão Anual, Período 1986-2023, Na Microrregião De Dourados, Sidrolândia (MS).....161
Figura 53: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Padrão Sazonal, Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Sidrolândia (MS).....162
Figura 54: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Janeiro, Fevereiro E Março), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Sidrolândia (MS).....163
Figura 55: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Abril, Maio E Junho), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Sidrolândia (MS)....164
Figura 56: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Julho, Agosto E Setembro), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Sidrolândia (MS).....165
Figura 57: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Outubro, Novembro E Dezembro), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Sidrolândia (MS).....166
Figura 58: Síntese De Precipitação Mensal E Sazonal Das Chuvas No Período 1986-2023, Na Microrregião De Dourados, Rio Brilhante (MS).....167
Figura 59: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Classificação Do Padrão Anual, Período 1986-2023, Na Microrregião De Dourados, Rio Brilhante (MS).....168
Figura 60: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Padrão Sazonal, Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Rio Brilhante (MS).....169
Figura 61: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Janeiro, Fevereiro E Março), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Rio Brilhante (MS).....170

Figura 62: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Abril, Maio E Junho), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Rio Brilhante (MS).....171
Figura 63: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Julho, Agosto E Setembro), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Rio Brilhante (MS).....172
Figura 64: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Outubro, Novembro E Dezembro), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Rio Brilhante (MS).....173
Figura 65: Síntese De Precipitação Mensal E Sazonal Das Chuvas No Período 1986-2023, Na Microrregião De Dourados, Fazenda Ponte (MS).....174
Figura 66: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Classificação Do Padrão Anual, Período 1986-2023, Na Microrregião De Dourados, Fazenda Ponte (MS).....175
Figura 67: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Padrão Sazonal, Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Fazenda Ponte (MS).....176
Figura 68: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Janeiro, Fevereiro E Março), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Fazenda Ponte (MS).....177
Figura 69: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Abril, Maio E Junho), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Fazenda Ponte (MS).....178
Figura 70: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Julho, Agosto E Setembro), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Fazenda Ponte (MS).....179
Figura 71: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Outubro, Novembro E Dezembro), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Fazenda Ponte (MS).....180
Figura 72: Síntese De Precipitação Mensal E Sazonal Das Chuvas No Período 1986-2023, Na Microrregião De Dourados, Jardim (MS).....181
Figura 73: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Classificação Do Padrão Anual, Período 1986-2023, Na Microrregião De Dourados, Jardim (MS).....182
Figura 74: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Padrão Sazonal, Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Jardim (MS).....183

Figura 75: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Janeiro, Fevereiro E Março), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Jardim(MS).....184
Figura 76: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Abril, Maio E Junho), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Jardim (MS).....185
Figura 77: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Julho, Agosto E Setembro), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Jardim (MS).....186
Figura 78: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Outubro, Novembro E Dezembro), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Jardim (MS).....187
Figura 79: Síntese De Precipitação Mensal E Sazonal Das Chuvas No Período 1986-2023, Na Microrregião De Dourados, Antônio João (MS).....188
Figura 80: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Classificação Do Padrão Anual, Período 1986-2023, Na Microrregião De Dourados, Antônio João (MS).....189
Figura 81: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Padrão Sazonal, Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Antônio João (MS).....190
Figura 82: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Janeiro, Fevereiro E Março), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Antônio João (MS).....191
Figura 83: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Abril, Maio E Junho), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Antônio João (MS).....192
Figura 84: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Julho, Agosto E Setembro), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Antônio João (MS).....193
Figura 85: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Outubro, Novembro E Dezembro), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Antônio João (MS).....194
Figura 86: Síntese De Precipitação Mensal E Sazonal Das Chuvas No Período 1986-2023, Na Microrregião De Dourados, Bocajá (MS).....195
Figura 87: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Classificação Do Padrão Anual, Período 1986-2023, Na Microrregião De Dourados, Bocajá (MS).....196

Figura 88: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Padrão Sazonal, Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Bocajá (MS).....197
Figura 89: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Janeiro, Fevereiro e Março), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Bocajá (MS).....198
Figura 90: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Abril, Maio E Junho), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Bocajá (MS).....199
Figura 91: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Julho, Agosto E Setembro), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Bocajá (MS).....200
Figura 92: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Outubro, Novembro E Dezembro), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Bocajá (MS).....201
Figura 93: Síntese De Precipitação Mensal E Sazonal Das Chuvas No Período 1986-2023, Na Microrregião De Dourados, Itahum (MS).....202
Figura 94: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Classificação Do Padrão Anual, Período 1986-2023, Na Microrregião De Dourados, Itahum (MS).....203
Figura 95: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Padrão Sazonal, Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Itahum (MS).....204
Figura 96: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Janeiro, Fevereiro E Março), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Itahum (MS).....205
Figura 97: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Abril, Maio E Junho), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Itahum (MS).....206
Figura 98: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Julho, Agosto e Setembro), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Itahum (MS).....207
Figura 99: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Outubro, Novembro E Dezembro), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Itahum (MS).....208
Figura 100: Síntese De Precipitação Mensal E Sazonal Das Chuvas No Período 1986-2023, Na Microrregião De Dourados, Naviraí (MS).....209

Figura 101: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Classificação Do Padrão Anual, Período 1986-2023, Na Microrregião De Dourados, Naviraí (MS).....210
Figura 102: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Padrão Sazonal, Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Naviraí (MS).....211
Figura 103: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Janeiro, Fevereiro E Março), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Naviraí (MS).....212
Figura 104: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Abril, Maio E Junho), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Naviraí (MS).....213
Figura 105: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Julho, Agosto E Setembro), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Naviraí (MS).....214
Figura 106: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Outubro, Novembro E Dezembro), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Naviraí (MS).....215
Figura 107: Síntese De Precipitação Mensal E Sazonal Das Chuvas No Período 1986-2023, Na Microrregião De Dourados, Coronel Sapucaia (MS).....216
Figura 108: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Classificação Do Padrão Anual, Período 1986-2023, Na Microrregião De Dourados, Coronel Sapucaia (MS).....217
Figura 109: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Padrão Sazonal, Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Coronel Sapucaia (MS).....218
Figura 110: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Janeiro, Fevereiro E Março), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Coronel Sapucaia (MS).....219
Figura 111: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Abril, Maio E Junho), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Coronel Sapucaia (MS).....220
Figura 112: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Julho, Agosto E Setembro), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Coronel Sapucaia (MS).....221
Figura 113: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Outubro, Novembro E Dezembro), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Coronel Sapucaia (MS).....222

Figura 114: Síntese De Precipitação Mensal E Sazonal Das Chuvas No Período 1986-2023, Na Microrregião De Dourados, Dourados (MS).....223
Figura 115: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Classificação Do Padrão Anual, Período 1986-2023, Na Microrregião De Dourados, Dourados (MS).....224
Figura 116: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Padrão Sazonal, Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Dourados (MS).....225
Figura 117: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Janeiro, Fevereiro e Março), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Dourados (MS).....226
Figura 118: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Abril, Maio e Junho), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Dourados (MS).....227
Figura 119: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Julho, Agosto e Setembro), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Dourados (MS).....228
Figura 120: Índice De Anomalia De Chuva (IAC), Período Mensal (Meses: Outubro, Novembro e Dezembro), Período 1986 - 2023, Na Microrregião De Dourados, Dourados (MS).....229

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

A presente dissertação é resultado da pesquisa realizada no curso de Mestrado em Geografia da Universidade Federal da Grande Dourados. Tem como objetivo investigar a correlação da variabilidade pluviométrica na microrregião de Dourados (MS) com o cenário de mudanças climáticas. Para atingir esse objetivo, foram realizadas distintas etapas de pesquisa ocasionando em cinco capítulos, sendo eles:

- Capítulo 1 – O cenário de Mudanças Climáticas – São apresentados temas relacionados ao cenário de mudanças climáticas, incluindo seus significados, contextos e consequências. Além, é discutido o conceito de ciclos climáticos e a importância de compreendê-los na análise do clima de eras passadas, auxiliando na interpretação das características do clima atual, considerando seus padrões e variações. São avaliados como os impactos atmosféricos, grandes causadores de alterações climáticas globais, prejudicam o ambiente e, consequentemente, alteram o clima. Devido a esses fatores, as preocupações ambientais aumentam substancialmente, resultando na formulação e implementação de protocolos e acordos, também discutidos.

- Capítulo 2 – As Conexões Escalares: Aspectos Globais e Regionais Para Ocorrência de Chuvas – São examinadas as interações entre sistemas oceânicos e atmosféricos, capazes de alterar o clima. Esta discussão preliminar visa explorar os padrões pluviométricos e térmicos considerados habituais, proporcionando uma compreensão mais clara das alterações climáticas associadas aos fenômenos El Niño e La Niña, também discutidos. Dessa forma, são analisados os impactos de tais fenômenos climáticos nos padrões de precipitação e temperatura na América do Sul e na Região Centro-Oeste do Brasil. A análise abarcará os efeitos desses fenômenos e suas repercussões na dinâmica da produção agrícola e pecuária, setores fundamentais para a economia regional.

- Capítulo 3 – Aspectos Sociais/Climáticos do Objeto da Pesquisa – São exploradas as alternativas de mitigação disponíveis para a região Centro-Oeste do Brasil. Em seguida, realiza-se uma análise referente a climatologia do estado de Mato Grosso do Sul e da cidade de Dourados, considerando diversos fatores, incluindo temperatura e precipitação, contextualizados nas

esferas econômica e social. Também é discutido como as mudanças climáticas interferem diretamente na agricultura dessas áreas, incluindo a redução da produtividade das culturas e a maior frequência de eventos climáticos extremos, como secas e inundações. Além disso, são examinadas as consequências econômicas dessas mudanças. A discussão abrange ainda os efeitos ambientais decorrentes dessas transformações, como degradação do solo, perda de biodiversidade e escassez de recursos hídricos. Ademais, analisa-se a forma como a mídia divulga os efeitos nocivos das mudanças climáticas na região, incluindo uma avaliação de como as plataformas digitais abordam e reportam os impactos climáticos adversos que afetam a área.

- Capítulo 4 – A Variabilidade das Chuvas na Microrregião de Dourados - São analisadas as variabilidades das chuvas ocorridas na microrregião de Dourados/MS, entre os anos de 1986 a 2023, a partir do uso de banco de dados de precipitação. O Índice de Anomalia de Chuvas (IAC) é empregado como método principal para identificar desvios nos padrões pluviométricos e explorar suas relações com o contexto climático regional. O cálculo do IAC é realizado com base em dados anuais, sazonais e mensais, permitindo a construção de gráficos que representam essas variabilidades em diferentes escalas temporais.

- Capítulo 5 - Considerações Finais – Neste capítulo, são consolidados os principais resultados da pesquisa, destacando as conclusões obtidas a partir da análise integrada das mudanças climáticas e da variabilidade das chuvas na microrregião de Dourados. A investigação aborda o cenário global das mudanças climáticas, evidenciando os fatores determinantes e as projeções futuras que influenciam a dinâmica climática em múltiplas escalas. Foram discutidas as conexões entre processos globais e regionais, como o aquecimento atmosférico e os fenômenos climáticos de larga escala, e sua influência sobre os padrões de precipitação locais. Além disso, os aspectos sociais e climáticos específicos da região foram analisados, com foco nos impactos socioeconômicos decorrentes das variações nos regimes de chuva. A aplicação do Índice de Anomalia de Chuvas (IAC) permitiu avaliar, de forma quantitativa e qualitativa, a variabilidade pluviométrica, identificando períodos de excesso e escassez.

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

O clima pode ser caracterizado como um sistema dinâmico influenciado por diversos fatores, incluindo a composição da atmosfera terrestre, desvios na órbita, radiação solar, correntes marítimas, circulação de ventos atmosféricos, distribuição de terra e massas de água. Esses fatores são responsáveis diretos nas variações naturais que ocorrem no clima ao longo das eras geológicas, alternando-as entre períodos quentes e de intensas glaciações (Aquino et al., 2017). Sobre esse assunto temos:

> Em geral, as pessoas usam erroneamente os termos tempo e clima. O termo tempo é utilizado para se referir ao estado momentâneo da atmosfera (uma manhã ensolarada, uma tarde nublada ou chuvosa etc), enquanto o termo clima se refere ao estado médio da atmosfera que é obtido por meio da média dos eventos de tempo durante um longo período (Reboita, et al. 2015, p. 37).

O clima passa por mudanças substanciais as quais ocorrem naturalmente, um processo que tem se desenrolado ao longo de toda existência geológica, onde essas variações são parte integrante de sua dinâmica. No entanto, com o advento da civilização humana e o subsequente desenvolvimento tecnológico e industrial, o ritmo e a intensidade dessas alterações têm aumentado de maneira significativa, resultando em transformações muito mais rápidas e severas. Essa aceleração, por sua vez, tem provocado um cenário de mudanças cada vez mais intensas e descontroladas, as quais apresentam desafios significativos no âmbito de estabilidade ambiental e bem-estar das espécies, incluindo a própria humanidade.

De acordo com documentos disponibilizados pela Organização das Nações Unidas (2023), as mudanças climáticas podem ser descritas como transformações prolongadas e sistemáticas nos padrões de temperatura e precipitação do planeta. Essas mudanças representam uma reconfiguração abrangente dos sistemas climáticos globais, conglomerando variações contínuas e complexas ao longo do tempo e espaço. Em outras palavras, todas as oscilações e flutuações que o planeta experimenta (desde alterações sutis nas temperaturas regionais até mudanças significativas nos padrões de precipitação e eventos climáticos extremos) estão inseridas no escopo dessas transformações climáticas. Portanto, o conceito de mudanças climáticas não se limita a um fenômeno isolado, mas abrange um espectro amplo e multifacetado de variações as quais afetam profundamente o ambiente em

escala global e local. Diante disso podemos citar:

> O termo “mudanças climáticas” se refere às mudanças de longo prazo que vem sendo observadas (ao longo das últimas décadas) e projetadas (em décadas futuras) em diversas variáveis climáticas (tais como padrões de precipitação, temperatura e vento); estas mudanças decorrem tanto de fatores antropogênicos (isto é, causados pelo Homem) quanto de fatores naturais (variabilidade climática interna na Terra e outras forçantes externas) e ocasionam uma ampla variedade de efeitos em diversos aspectos dos sistemas geofísicos, naturais e humanos (Ambrizzi, et al., 2021, p. 28).

Atualmente, com base em pesquisas, a Organização das Nações Unidas reconhece que o quadro de mudanças climáticas é desencadeado devido a fenômenos naturais nos ciclos históricos do planeta. No entanto, houve um agravamento significativo impulsionados pela crescente atividade humana nos últimos séculos. As atividades antrópicas destrutivas, tais como a queima de combustíveis fósseis, o desmatamento em larga escala e a industrialização acelerada, têm contribuído para um aumento significativo nas concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera. Esse agravamento está provocando uma intensificação das mudanças climáticas, com a ocorrência de eventos extremos como ondas de calor, furacões e alterações bruscas nos padrões de precipitação, tornando-se cada vez mais frequentes e severos. Com base nesse argumento temos:

> Existem evidências empíricas de que o aumento de gases do efeito estufa que vem sendo observado é um reflexo da elevada emissão de poluentes em nossa atmosfera pelo Homem, associada à Revolução Industrial, que teve início em 1760. O avanço das tecnologias industriais e de produção, ao mesmo tempo em que permitiu ao Homem alcançar grandes conquistas, também acabou por gerar uma quantidade imensa de poluentes em virtude da queima de combustíveis fósseis, a qual é utilizada para produzir energia e trabalho mecânico. Nos tempos atuais, é possível constatar que quase tudo ao nosso redor deriva de processos que envolvem a queima de combustíveis fósseis: a produção de eletricidade, os meios de transporte, diversos produtos construídos através de processos industriais, entre outros. E não é só a queima de combustíveis fósseis que gera gases do efeito estufa; o desmatamento, o mau uso do solo no agronegócio em geral (pecuária, solos agrícolas, produção de arroz), e a mineração do carvão também são processos que contribuem para isso (Ambrizzi, et al., 2021, p. 33).

As discussões referentes a temática mudanças climáticas vem se aprofundando, refletindo uma crescente preocupação sobre como essas alterações são capazes de impactar significativamente o funcionamento global e consequentemente a vida em sociedade. A problemática abrange questões de alta relevância, resultando em alterações não apenas limitadas aos ecossistemas, mas também nos impactos socioeconômicos, os quais afetam a agricultura, disponibilidade de água, saúde pública e segurança alimentar (Kolling *et al.* 2023).

Nesse contexto, é fundamental entender e mitigar os impactos das mudanças climáticas para assegurar a gestão do território. A adoção de estratégias eficazes para enfrentar esse desafio global é crucial, não apenas para proteger os ecossistemas e a biodiversidade, mas também para garantir uma qualidade de vida adequada para as futuras gerações. Medidas como a implementação de políticas ambientais responsáveis, promoção do uso de energias renováveis, redução das emissões de gases de efeito estufa e incentivo a práticas sustentáveis são alguns exemplos de ações essenciais já adotadas por diversos países (Silva, 2011). A partir desse pensamento podemos citar:

> Mediante o que foi exposto, há um grande desafio para lidar com os impactos ou mesmo para mitigar as mudanças climáticas, principalmente, quando envolve os grandes interesses do setor do Agronegócio. É extremamente necessário a implantação efetiva da agricultura de baixo carbono, entre outras formas mais eficientes e limpas de energia, bem como otimização de terras com os sistemas de produção integrados. O plantio de árvores também representa uma grande eficiência no estoque de carbono, pelo tempo que poderá permanecer na biomassa (Sousa Alves, et al., 2021, p. 09).

A mídia desempenha papel crucial no fornecimento de informações claras e precisas sobre os impactos das mudanças climáticas, suas causas e possíveis soluções. Ao disseminar conhecimento e conscientização, tem o potencial de mobilizar grandes segmentos sociais, promovendo ações mais sustentáveis. Além disso, os meios de comunicação podem atuar como força e resistência na desmistificação de equívocos e no combate à desinformação, contribuindo para uma compreensão mais profunda e correta da urgência do enfrentamento desse desafio global (Stefanello e Medeiros, 2021).

Como citado por Stefanello e Medeiros (2021) até o presente momento, as alterações climáticas têm causado impactos profundos e abrangentes tanto no âmbito natural quanto no social. Isso se deve, em grande parte, ao fato de que uma porção considerável da população se encontra economicamente dependente de atividades rurais, como agricultura e pecuária. Como resultado, as mudanças climáticas não só intensificam a degradação ambiental, comprometendo a saúde dos ecossistemas e a sustentabilidade dos recursos naturais, mas também têm efeitos negativos significativos no aspecto econômico. A alteração nos padrões climáticos, como a variação das precipitações e o aumento da frequência de eventos extremos, afeta diretamente a produção agrícola e pecuária, resultando em prejuízos financeiros para os trabalhadores e as comunidades que dependem desses setores.

Conforme mencionado, as mudanças climáticas são fenômenos que ocorrem naturalmente ao longo do tempo. O planeta experimenta variações periódicas nas temperaturas e padrões de precipitação devido a ciclos oceânicos e atmosféricos que fazem parte do funcionamento natural do sistema climático terrestre. Esses ciclos, por sua vez, podem sofrer alterações devido aos fenômenos conhecidos como El Niño e La Niña.

Os fenômenos são partes de um mesmo sistema acoplado (atmosférico-oceânico) que ocorre no Oceano Pacífico Equatorial, conhecido como El Niño-Oscilação Sul (ENOS). Entre a ocorrência desses dois eventos, há também períodos de neutralidade. Esses períodos são caracterizados por condições oceânicas e atmosféricas que se aproximam das médias históricas. No entanto, é crucial ressaltar que, mesmo durante esses momentos de neutralidade, ainda podem ocorrer fenômenos climáticos extremos (Fabbri, 2024).

O El Niño é caracterizado pelos aquecimentos anômalos das águas do Oceano Pacífico Equatorial, alterando padrões normais de circulação atmosférica, ocasionando em mudanças significativas no clima global. Por outro lado, o La Niña caracteriza-se pelo resfriamento das águas do Oceano Pacífico Equatorial. Esse resfriamento tem efeitos opostos aos de El Niño, porém, também influencia os padrões climáticos globais, gerando mudanças nas precipitações e temperaturas. Assim como o El Niño, La Niña é um componente do ciclo climático natural da Terra e ocorre periodicamente, com variações em sua intensidade e duração (Molion, 2017). A esse respeito cita-se:

> O El Niño e a La Niña são partes de um mesmo fenômeno acoplado (atmosférico-oceânico) que ocorre no oceano Pacífico Equatorial (e na atmosfera adjacente), denominado de El Niño Oscilação Sul (ENOS). A fase El Niño do fenômeno acoplado ENOS refere-se às situações nas quais o oceano Pacífico Equatorial está mais quente do que a condição média histórica (climatológica), e a fase La Niña refere-se à situação oposta, ou seja, quando o oceano Pacífico Equatorial está mais frio do que a condição média histórica. A mudança na temperatura do oceano Pacífico Equatorial acarreta efeitos globais nos padrões de circulação atmosférica, transporte de umidade, temperatura e precipitação (INPE, 2024).

Essas alterações nos ciclos oceânicos e atmosféricos, representados pelos fenômenos El Niño e La Niña, exemplificam de forma clara como o clima do planeta varia naturalmente. El Niño e La Niña são componentes de um sistema dinâmico e intrincado que envolve interações complexas. Essas interações resultam em alterações nos padrões climáticos globais, que ocorrem de maneira cíclica. Através

da observação de tais fenômenos, podemos entender melhor como o clima se comporta naturalmente, sem a interferência direta das atividades humanas, evidenciando a capacidade do planeta de passar por variações climáticas ao longo de diferentes períodos.

Devido a essas condições anômalas, que desempenham um papel crucial nas dinâmicas climáticas, é possível visualizar como os fenômenos El Niño e La Niña influenciam significativamente a região Centro-Oeste do Brasil, área de estudo deste trabalho. As variações de temperatura e umidade causadas por esses fenômenos podem afetar os padrões de precipitação e temperaturas de maneira positiva ou negativa, tendo impactos importantes na agricultura, pecuária e economia da região (Reboita et al., 2021).

Durante a manifestação do fenômeno climático El Niño, observa-se uma alteração substancial nas condições meteorológicas locais, marcada por uma intensificação significativa nas precipitações pluviais. Esse incremento na quantidade de chuvas, por sua vez, gera benefícios para a área, uma vez que as mesmas configuram-se como elementos essenciais para sustentar e promover atividades agrícolas e econômicas, constituindo, assim, um fator determinante para seu êxito e produtividade (Bini, 2023).

Além das considerações sobre as precipitações, o El Niño também está associado a um aumento significativo nas temperaturas na região, tornando os invernos mais quentes. Essas mudanças climáticas podem impactar a agricultura e a economia da região, destacando a necessidade de um monitoramento constante das condições climáticas. Com o aumento das temperaturas, há também um incremento no número de incêndios florestais na região, o que representa uma ameaça significativa para a vegetação nativa, pecuária e a saúde da população (Bini, 2023).

Esse acréscimo no número de incêndios florestais, exacerbado pelas condições climáticas de aridez e temperaturas, configura-se como uma ameaça de magnitude considerável para a preservação da vegetação nativa e a viabilidade das práticas agrícolas. Nesse contexto, a compreensão desse fenômeno climático e de suas implicações multifacetadas torna-se essencial para o estabelecimento de estratégias eficazes de gestão de riscos e adaptação, com o intuito de diminuir os impactos adversos sobre o ambiente e a sociedade.

Por outro lado, a fase conhecida como La Niña estabelece um cenário de chuvas intensas nas regiões Norte, Nordeste e parte do Sudeste, enquanto, paradoxalmente, o Centro-Oeste experimenta prolongados períodos de estiagem (Rauber, et al. 2019). Essa dicotomia nas condições meteorológicas, delineada pelas características distintas do La Niña, pode ter repercussões substanciais, particularmente no âmbito da agricultura e da disponibilidade hídrica nessa região específica do Brasil (Fabbri, 2024).

Apesar de o corpo de pesquisas sobre a influência exercida por esses fenômenos na região ainda apresentar limitações substantivas, como será mencionado posteriormente, em grande parte devido à carência de dados disponíveis, é inquestionável a relevância dessas investigações para a compreensão das transformações nos padrões pluviométricos ao longo do tempo e espaço. Essa importância se estende ainda à avaliação crítica da regularidade dessas mudanças, fornecendo, assim, ferramentas para a compreensão das interações entre fenômenos climáticos globais e as particularidades climáticas regionais (Zavattini, 2009).

Nesse sentido, sublinha-se a premente importância do acompanhamento constante e da compreensão aprofundada referente aos fenômenos El Niño e La Niña, uma vez que tais conhecimentos são essenciais para a formulação e implementação de estratégias eficazes voltadas para a gestão apropriada dos recursos naturais e a sustentabilidade das atividades econômicas na mencionada região (Kist e Gebert, 2021).

Considerando as extensas dimensões territoriais do Brasil, torna-se uma tarefa desafiadora desenvolver estudos precisos sobre os regimes climáticos observados a longo prazo. É reconhecido que há uma variedade de fatores que podem influenciar o clima e, por conseguinte, o volume de precipitações em determinadas áreas.

Para alcançar uma compreensão mais completa e detalhada das condições climáticas da microrregião de Dourados, que é o foco central desta dissertação, é fundamental realizar uma análise preliminar abrangente. Esta análise deve abranger o funcionamento climático, social e econômico da Região Centro-Oeste como um todo, com especial atenção ao Estado do Mato Grosso do Sul. Através dessa abordagem, será possível contextualizar de maneira mais precisa os fenômenos e padrões climáticos que impactam diretamente a microrregião de Dourados. Além disso, considerar os aspectos sociais e econômicos da região permite entender como

as variações climáticas influenciam diferentes setores, como a agricultura e a pecuária, e como esses setores, por sua vez, respondem a essas variações.

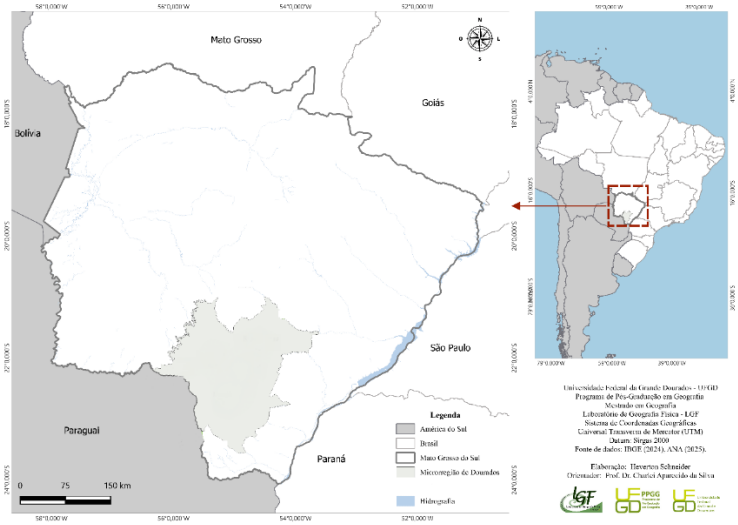
Portanto, uma investigação que aborde tanto os fatores climáticos quanto os contextos sociais e econômico da Região Centro-Oeste e do estado do Mato Grosso do Sul é essencial para fornecer uma visão integrada e fundamentada sobre as dinâmicas que moldam as condições climáticas e suas implicações para a microrregião de Dourados.

Essa região possui características climáticas singulares, marcadas por longos períodos de estiagem devido à sua localização geográfica, o que resulta em baixos índices pluviométricos durante meses extensos. Além disso, suas condições econômicas são ligadas diretamente as variáveis físicas, uma vez que estão intrinsecamente relacionadas às condições climáticas, especialmente devido à sua dependência aos setores agrícola e pecuário.

A região mencionada é caracterizada pela presença de diversos biomas e extensas áreas verdes, constituindo uma vasta área que abriga uma riqueza de reservas naturais. Um exemplo significativo é a Amazônia, localizada ao norte e oeste do estado do Mato Grosso. Além disso, a região abrange o bioma Pantanal, situado a sudoeste do estado de Mato Grosso e ao noroeste do estado de Mato Grosso do Sul. Também inclui uma pequena parte do bioma Mata Atlântica, encontrada às margens do rio Paranaíba em Goiás (Santos Lemos e de Araujo, 2023).

A pesquisa sobre o cenário de mudanças climáticas e a variabilidade das chuvas na microrregião de Dourados - MS insere-se na área da climatologia geográfica, com foco na análise das oscilações pluviométricas em um contexto regional. Diferente de estudos que abordam as mudanças climáticas em escalas amplas, esta dissertação investiga padrões locais de precipitação, utilizando o Índice de Anomalia de Chuvas (IAC) como ferramenta para identificar períodos de déficit e excesso hídrico em relação à média histórica. A aplicação desse índice permite avaliar as variações climáticas ao longo do tempo e seus possíveis impactos na dinâmica ambiental da região, contribuindo para um diagnóstico mais detalhado sobre os efeitos das mudanças climáticas no regime de chuvas.

Figura 1: Mapa de Localização da Microrregião de Dourados – MS



Fonte: Schneider, 2025.

Considerando, o objetivo principal deste estudo é investigar a correlação da variabilidade pluviométrica na microrregião de Dourados (MS) com o cenário de mudanças climáticas, utilizando o índice de anomalia de chuvas (IAC) como referência.

Já os objetivos específicos são:

- Analisar a variabilidade histórica das precipitações na Microrregião de Dourados/MS, considerando o período de 1986 a 2023, com base no cálculo do Índice de Anomalia de Chuvas (IAC).
- Examinar as consequências das mudanças climáticas na variabilidade das chuvas para a agricultura local, considerando tanto os desafios quanto as oportunidades para a sustentabilidade.

Com base nesta introdução, os capítulos seguintes se dedicarão na exploração da inter-relação entre o cenário geral das mudanças climáticas, paralelamente ao entendimento referente aos fenômenos El Niño e La Niña. Embora fenômenos como El Niño e La Niña sejam abordados como elementos que modulam a variabilidade climática global, a ênfase deste estudo recai sobre as mudanças na precipitação local observadas ao longo das últimas décadas e sua correlação com indicadores climáticos globais e regionais. Serão realizadas análises referentes as características físicas e climáticas de diferentes níveis geográficos, iniciando pelo continente Sul

Americano, Região Centro-Oeste do Brasil, Estado do Mato Grosso do Sul, e, finalmente, concentrando-se na microrregião de Dourados.

Por fim, serão examinadas as variações pluviométricas ocorridas na microrregião de Dourados entre os anos de 1986 a 2023, utilizando o banco de dados de precipitação conjuntamente com o uso da técnica de índice de Anomalia de Chuvas (IAC). O cálculo do IAC é realizado com base em dados anuais, sazonais e mensais, permitindo a construção de gráficos que representam essas variabilidades em diferentes escalas temporais. A investigação utiliza tal técnica como método principal para identificar desvios nos padrões de precipitação e compreender suas relações com o contexto climático regional.

CAPÍTULO I: O CENÁRIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

CAPÍTULO I: O CENÁRIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

No capítulo que se segue, serão abordados, em primeiro lugar, temas relacionados ao cenário das mudanças climáticas, que se têm intensificado de maneira significativa nas últimas décadas. Esta discussão inicial buscará explorar os significados e os contextos dessas transformações climáticas, oferecendo uma visão abrangente sobre o assunto. Além disso, serão examinadas as diversas consequências que essas mudanças acarretam tanto para o meio ambiente quanto para a vida em sociedade. Dessa forma, essa análise incluirá uma avaliação dos impactos ecológicos, tais como a perda de biodiversidade, a alteração dos ecossistemas, bem como dos efeitos sociais e econômicos que resultam dessas transformações climáticas.

Posteriormente, será debatido o conceito de ciclos climáticos e a relevância de entender o clima que existia há milhares de anos para interpretar as características do clima atual, observando seus padrões e diferenças. É crucial reconhecer que o clima se manifesta por meio de padrões cíclicos e que as variações climáticas são manifestações naturais, não dependendo exclusivamente da ação humana; no entanto, é evidente que as atividades antrópicas têm intensificado essas variações e ampliado seus impactos sobre o ambiente.

Também serão discutidos como os impactos atmosféricos são grandes causadores de alterações climáticas globais. Neste contexto, será abordado como as atividades humanas prejudicam o ambiente e, consequentemente, alteram o clima. É debatido como a presença humana tem contribuído de forma substancial para o aumento das concentrações de gases de efeito estufa, resultando na modificação das condições atmosféricas. Esse fenômeno provoca um aumento nas temperaturas globais, culminando no fenômeno conhecido como aquecimento global e afetando negativamente o equilíbrio natural do planeta.

Por fim, será explorado como, na década de 1970, as preocupações com os impactos nocivos oriundos das atividades humanas na atmosfera ganharam maior destaque. Como resultado, as preocupações ambientais cresceram substancialmente, culminando na formulação e implementação de uma série de protocolos e acordos. Essas iniciativas visam não apenas promover o bem-estar da

população, mas também proteger o meio ambiente e mitigar os efeitos adversos na atmosfera.

O capítulo adquire importância fundamental para o desenvolvimento da pesquisa, pois oferece uma análise detalhada referente ao cenário contemporâneo das mudanças climáticas e das suas mais diversas implicações. Primeiramente, ao explorar a intensificação das transformações climáticas ao longo das últimas décadas, estabelece um panorama contextual, que serve como um alicerce sólido para a compreensão das causas subjacentes e da evolução do fenômeno. Esse enquadramento inicial proporciona um entendimento mais profundo das mudanças em curso e dos desafios associados a elas, ampliando a capacidade de análise crítica no estudo.

Outro ponto de destaque é a abordagem dos impactos das mudanças climáticas, que contempla tanto as consequências ecológicas quanto as repercussões sociais e econômicas. A perda crescente da biodiversidade, a transformação dos ecossistemas e os efeitos adversos sobre o funcionamento das sociedades humanas são discutidos de forma interconectada, oferecendo uma visão interdisciplinar sobre o problema. Tal abordagem amplia o valor científico da pesquisa ao demonstrar que os efeitos das mudanças climáticas não se restringem ao meio natural, mas reverberam em múltiplas esferas da vida humana, como economia, infraestrutura e qualidade de vida.

Além disso, a inclusão do conceito de ciclos climáticos e a análise das variações climáticas que ocorreram ao longo de milhares de anos trazem uma perspectiva histórica essencial para o estudo do clima atual. A diferenciação entre as mudanças climáticas naturais, que seguem padrões cíclicos, e aquelas intensificadas pela ação humana adiciona profundidade teórica à discussão. Esse ponto é crucial, pois evidencia como as atividades antrópicas têm acelerado as variações climáticas, em especial pelo aumento significativo das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera. Consequentemente, esse processo culmina no fenômeno do aquecimento global, que afeta diretamente o equilíbrio climático do planeta, intensificando desastres naturais, elevando as temperaturas médias globais e agravando outros impactos ambientais.

Por fim, ao abordar o período histórico da década de 1970, quando as preocupações com os impactos ambientais começaram a ganhar maior notoriedade, o estudo destaca a evolução da conscientização ambiental e o surgimento de protocolos e acordos internacionais. Esses esforços representaram marcos significativos na tentativa de mitigar os danos causados pelas atividades humanas ao meio ambiente, impulsionando a formulação de políticas públicas e ações globais mais efetivas. A ênfase na necessidade de cooperação internacional e na implementação de medidas coordenadas ressalta a importância de uma abordagem coletiva e sistêmica para enfrentar os desafios climáticos contemporâneos.

Assim, o capítulo não apenas contribui para a construção de uma visão holística sobre as mudanças climáticas, mas também reforça a urgência de ações embasadas cientificamente e coordenadas globalmente, a fim de proteger o equilíbrio climático, preservar os ecossistemas e garantir o bem-estar das gerações atuais e futuras.

1.1 As Mudanças Climáticas, seus Contextos e Significados

De maneira geral, o clima é caracterizado como um sistema dinâmico influenciado por diversos fatores climáticos. Entre esses fatores destaca-se como principais: elementos provenientes da composição da atmosfera terrestre, desvios na órbita do globo terrestre e na radiação solar, correntes marinhas, circulação dos ventos atmosféricos e distribuição da terra e das massas de água. Todos esses fatores são responsáveis pelas variações naturais climáticas que já vem ocorrendo ao longo de extensas eras geológicas, alternando períodos quentes com períodos de fortes glaciações. (Aquino et. al, 2017).

Por um longo período, discussões sobre as mudanças climáticas têm se difundido através de análises detalhadas sobre como esse fenômeno pode impactar de maneira significativa o funcionamento global do planeta, assim como a vida dos seres humanos. Tal problemática abarca questões de alta relevância, com potencial de alterar de maneira significativa o funcionamento dos ecossistemas.

De acordo com Dias, Oliveira e Pestana (2020), compreender o cenário das mudanças climáticas implica revelar uma complexa rede de interações, unindo várias disciplinas científicas que anteriormente abordavam o tema de forma fragmentada.

Essas disciplinas englobam os seres vivos, os oceanos, a atmosfera, o clima e os solos em diferentes níveis de fertilidade.

Um dos indícios de que o clima da Terra está mudando é o aumento significativo na intensidade e frequência de eventos extremos. Nas últimas três décadas, as temperaturas médias anuais têm sido sucessivamente mais elevadas, superando qualquer média de 10 anos desde o ano de 1850 (IPCC, 2014 apud Dias, Oliveira e Pestana, 2020).

Exemplos incluem o acentuado aumento no derretimento das calotas polares, uma tendência que vem intensificando-se recentemente, sendo causadora de grande preocupação social, a marcante diminuição da cobertura de neve em regiões montanhosas de elevadas altitudes, inquietações relacionadas ao aumento do nível dos oceanos, o crescente número de eventos com verões atingindo temperaturas superiores às médias históricas previamente já registradas, aumento na frequência de ocorrências de inundações em determinadas regiões, contrastando com condições de seca extrema, juntamente a casos de eventos invernais ocorrentes fora de suas épocas usuais. De forma semelhante destaca-se:

> Problemas como o aumento do nível do mar, ocasionado pela elevação da temperatura e consequente degelo das geleiras afetará diretamente a população que vive em áreas costeiras em todo o mundo, em razão da submersão desses locais. Além disso, muitos lugares sofrerão com o aumento das enchentes e das tempestades, acentuando, assim, os problemas já existentes de alagamento e deslizamento de terras. Em contrapartida, em outras regiões, o nível de chuva deverá cair, causando grande seca. (Santos, 2020, p. 1 apud de Oliveira Magalhães *et al*, 2021, p. 107).

Segundo Aquino et. al. (2017), com o objetivo de produzir dados científicos confiáveis referente as mudanças climáticas e o aquecimento global, o Painel Intergovernamental de Mudanças do Clima (IPCC, sigla em inglês para Intergovernmental Panel on Climate Change) foi estabelecido no ano de 1988 pelo Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP, sigla em inglês para United Nations Environment Program) e pela Organização Meteorológica Mundial (WMO, sigla em inglês para World Meteorological Organization).

O IPCC é composto por uma equipe de centenas de cientistas provenientes de diversas partes do globo, encarregados de analisar a pesquisa científica proveniente das principais universidades internacionais sobre a temática. Esses especialistas

elaboram relatórios de avaliação, fundamentados nos estudos e pesquisas já publicados, abordando as principais características das mudanças climáticas. Os relatórios do IPCC adquiriram maior notoriedade tanto no cenário científico quanto político ao fornecerem fundamentos cruciais para as negociações que resultaram na adoção do Protocolo de Kyoto no ano de 1997.

Segundo documentos disponibilizados pela Organização das Nações Unidas (ONU), as mudanças climáticas “são transformações a longo prazo nos padrões de temperatura e clima”. Assim, todas as variações experimentadas pelo planeta Terra ao longo do tempo e espaço estão inseridas no contexto das mudanças climáticas. Atualmente, através de estudos detalhados, a ONU reconhece que tais alterações ocorrem de forma natural, porém, devido a intensa atividade humana o quadro intensificou-se tornando-se cada vez mais frequente e devastador.

Além disso, de acordo com dados reportados pelo G1 (2021) e alinhados às informações da ONU, as mudanças climáticas são fenômenos naturais que vêm ocorrendo no planeta por um extenso período de tempo. Entretanto, a partir de 1970, observa-se um notável aumento nas temperaturas da superfície do planeta, superando em intensidade qualquer período de 50 anos nos últimos 2 mil anos. Esse aquecimento é evidenciado por extremos climáticos observados por toda a extensão do globo terrestre.

As pesquisas realizadas pelo IPCC (G1, 2021) destacam as seguintes consequências ocasionadas ao planeta devido à intensificação das mudanças climáticas:

- A temperatura média da superfície do planeta aumentou cerca de 1,09ºC entre as décadas de 2011 a 2020 quando comparados com o período entre os anos de 1850 a 1900;
- Os últimos cinco anos foram os mais quentes registrados desde o ano de 1850; e a taxa de elevação do nível do mar quase triplicou em relação aos períodos relatados entre os anos 1901 e 1971.

A questão central reside no fato de que, para muitos problemas, é possível implementar mudanças que impactem a situação; contudo, para outros, os danos irreversíveis já foram consumados. Como já destacado, um exemplo dessa situação é o considerável aumento do nível dos oceanos causado pelo derretimento das

calotas polares. A esse respeito podemos citar:

> Uma vez elevada a temperatura global, as camadas de gelo que influenciam a variação temporal do nível do mar sofrem um processo de degelo acelerado, desrespeitando os períodos naturais de recorrência que variam entre dezenas ou centenas de milhares de anos. Ainda segundo dados do IPCC, o derretimento das camadas polares acarretará, através do aumento do nível dos oceanos, o desaparecimento de pequenas ilhas e forçará o deslocamento de centenas de milhares de pessoas (leva de pessoas intitulada de "refugiados ambientais") como consequência. (Alves, Tonon e Castro, 2017, p.2)

As mudanças climáticas registradas, seja elas originadas por atividades antrópicas ou por causas naturais, têm o potencial de causar danos irreversíveis a todo o sistema biológico. Isso pode alterar as respostas hidrológicas, atmosféricas e geológicas, tanto na dinâmica sazonal a longo prazo quanto em eventos extremos. (Kolling *et al.* 2023). Complementando essa visão:

> Deve-se evidenciar o posicionamento de que, embora não se possa ter um elevado grau de certeza sobre a magnitude das alterações climáticas e dos seus efeitos, também não se pode afirmar que elas não se concretizarão, visto que o risco está sempre presente. Pensando no fato de que, se essas consequências climáticas desastrosas vierem a se concretizar, essas poderiam trazer grandes e irreversíveis problemas ambientais, sociais e econômicos. Por este motivo, muitos preferem seguir o princípio da precaução, "[...] segundo o qual atividades capazes de causar danos graves ou irreversíveis ao meio ambiente devem ser restringidas, antes que haja uma certeza científica absoluta de seus efeitos" (Juras, 2008, p. 40).

O IPCC utiliza modelos climáticos como instrumentos para antecipar futuras alterações climáticas, resultantes das emissões de substâncias (como gases de efeito estufa e aerossóis, que serão discutidos posteriormente) com potencial efeito radiativo. Na figura abaixo, estão apresentadas distintas projeções das futuras mudanças climáticas, identificadas como A1, A2, B1 e B2. O cenário A1 é subdividido em A1B, A1Fl e A1T. Os modelos disponibilizados pelo IPCC são ferramentas em uso importantes para a avaliação da vulnerabilidade dos diferentes setores referente as mudanças climáticas, e servirão como métodos de mitigação e adaptação para um futuro mais sustentável (Aquino et al., 2017).

Como mencionado, desde tempos passados os seres humanos vêm transformando ativamente o ambiente em seu entorno a fim de estabelecer melhorias em sua qualidade de vida. O ambiente foi modificado para atender às necessidades fundamentais do homem, facilitando o acesso aos suprimentos necessários para a manutenção da vida em sociedade. Essas modificações contribuíram para que os grupos humanos adotassem um estilo de vida sedentário; contudo, como

consequência, houve uma degradação gradual do ambiente natural. Conforme destacado por Silva (2011), "A natureza sempre foi explorada, desde os primórdios, em proveito do homem, o principal componente e beneficiário do mundo natural."

A partir dessa intensa migração de grandes grupos humanos em busca de melhores condições de vida, a fauna e a flora do planeta sofrem impactos significativos. O uso desenfreado dos recursos naturais e a crescente degradação resultante dessas migrações têm causado desequilíbrios ecológicos, afetando negativamente os ecossistemas e contribuindo para a deterioração ambiental em diversas regiões do mundo (Çelekli et al., 2023). Diante disso destaca-se:

> Desde os anos 80, alguns pesquisadores começaram a definir o termo Antropoceno como uma época em que os efeitos da humanidade estariam afetando globalmente nosso planeta. O prêmio Nobel de Química (1995) Paul Crutzen auxiliou na popularização do termo nos anos 2000, através de uma série de publicações discutindo o que seria essa nova era geológica da Terra na qual a influência humana se mostra presente em algumas áreas, em parceria com as influências geológicas. A humanidade emerge como uma força significante globalmente, capaz de interferir em processos críticos de nosso planeta, como a composição da atmosfera e outras propriedades (Artaxo, 2014, p.15).

Contudo, últimos séculos, o impacto das atividades humanas sobre o meio ambiente tem se intensificado de forma alarmante, especialmente devido ao avanço desenfreado da tecnologia, à expansão das áreas urbanas e ao crescimento acelerado do sistema capitalista. Esses fatores, combinados com o desejo incessante de atender às demandas crescentes das sociedades modernas, têm gerado uma degradação ambiental sem precedentes. A busca incessante por recursos naturais, tanto para suprir as necessidades básicas quanto para alimentar o consumo exagerado, tem levado as populações a explorar de maneira excessiva o seu entorno, sem considerar as consequências a longo prazo. Esse cenário de exploração intensiva reflete-se em várias formas de degradação, desde a poluição dos rios e mares, até a contaminação do ar, que vem se tornando cada vez mais tóxico em diversas regiões do planeta.

Além disso, o intenso desmatamento tem resultado na destruição acelerada de florestas, sendo as mesmas ecossistemas essenciais para a manutenção da biodiversidade e do equilíbrio ambiental. Com a derrubada dessas áreas verdes,

inúmeras espécies animais e vegetais perdem seus habitats naturais, o que compromete a biodiversidade e coloca muitas espécies em risco de extinção.

O impacto dessas práticas predatórias não se limita apenas à fauna e flora, mas afeta diretamente a qualidade de vida humana. O ar torna-se mais poluído, aumentando a incidência de doenças respiratórias, enquanto a contaminação das águas compromete o acesso a recursos hídricos limpos, fundamentais para a saúde e bem-estar das populações. Assim, a ação humana, em sua busca incessante por desenvolvimento e conforto, tem comprometido profundamente a sustentabilidade do planeta e ameaçado a qualidade de vida das futuras gerações.

Outro ponto de grande relevância é que essa problemática vai além dos impactos no clima e degradação ambiental. As mudanças climáticas têm contribuído para que, ainda nos dias de hoje, muitas pessoas estejam vivendo em condições de extrema vulnerabilidade. Entre essas condições estão a seca severa, que compromete o abastecimento de água e a agricultura, e os eventos de grandes enchentes, que causam destruição de propriedades e ameaçam a vida das comunidades afetadas. Esses fenômenos não apenas desafiam a resiliência das populações atingidas, mas também intensificam as desigualdades sociais e econômicas. A esse respeito podemos mencionar:

> Aproximadamente 3,3 a 3,6 bilhões de pessoas vivem em contextos altamente vulneráveis à mudança do clima. A vulnerabilidade humana e dos ecossistemas são interdependentes. Regiões e pessoas com consideráveis restrições ao desenvolvimento têm alta vulnerabilidade às ameaças climáticas. O aumento de eventos meteorológicos e climáticos extremos expôs milhões de pessoas à insegurança alimentar aguda e reduziu a segurança hídrica, com os maiores impactos adversos observados em muitos locais e/ou comunidades na África, Ásia, América Central e do Sul, Pequenas Ilhas e Ártico, e globalmente para os povos indígenas, pequenos produtores de alimentos e famílias de baixa renda. Entre 2010 e 2020, a mortalidade humana causada por enchentes, secas e tempestades foi 15 vezes maior em regiões altamente vulneráveis, em comparação com regiões de vulnerabilidade muito baixa (IPCC, 2023, p. 21).

De acordo com o relatório do IPCC (2023), há uma tendência alarmante de aumento significativo tanto na frequência quanto na intensidade dos eventos de calor extremo em diversas regiões do planeta. Esse fenômeno, amplamente relacionado às mudanças climáticas causadas pelas atividades humanas, tem se tornado mais comum e suas consequências estão se tornando cada vez mais evidentes. As ondas de calor, que antes ocorriam de maneira esporádica, agora estão mais prolongadas

e intensas, afetando diversas regiões, inclusive aquelas que anteriormente não enfrentavam esse tipo de desafio climático.

As implicações dessa tendência são profundas e afetam diretamente a saúde pública global. O aumento das temperaturas médias tem contribuído para o agravamento de condições de saúde já existentes, especialmente em indivíduos com doenças respiratórias e cardiovasculares. Além disso, o calor extremo tem sido um fator responsável pelo aumento da mortalidade e morbidade em várias populações. Doenças relacionadas ao calor, como a insolação, a exaustão térmica e a desidratação, estão se tornando mais prevalentes.

Outro aspecto preocupante é a forma como os eventos de calor extremo afetam de maneira desproporcional as populações mais vulneráveis. Grupos como os idosos, crianças, pessoas com doenças crônicas preexistentes e aqueles que vivem em condições socioeconômicas desfavoráveis sofrem os impactos mais graves. Essas populações, muitas vezes com menos acesso a recursos e a sistemas de saúde de qualidade, estão mais expostas aos riscos que as temperaturas extremas representam.

Atualmente, reconhecemos que a influência humana é, provavelmente, a principal impulsionadora do desgaste ambiental e quadro climático. Entre os fatores contribuintes, destaca-se o derretimento global das geleiras desde a década de 1990, bem como os eventos de calor extremo que se tornaram mais frequentes e intensos desde os anos 1950, enquanto os episódios de frio tornaram-se menos comuns e severos. Como resultado desse aumento acentuado da temperatura média do planeta, podemos observar como os oceanos vem passando por um processo significativo de aquecimento de suas águas, tornando-se mais ácidos e com o nível de água cada vez maior, ao passo que as geleiras em regiões montanhosas e polares continuam por sofrerem com um intenso derretimento por períodos cada vez mais prolongados, fatores ilustrados na figura abaixo (G1, 2021).

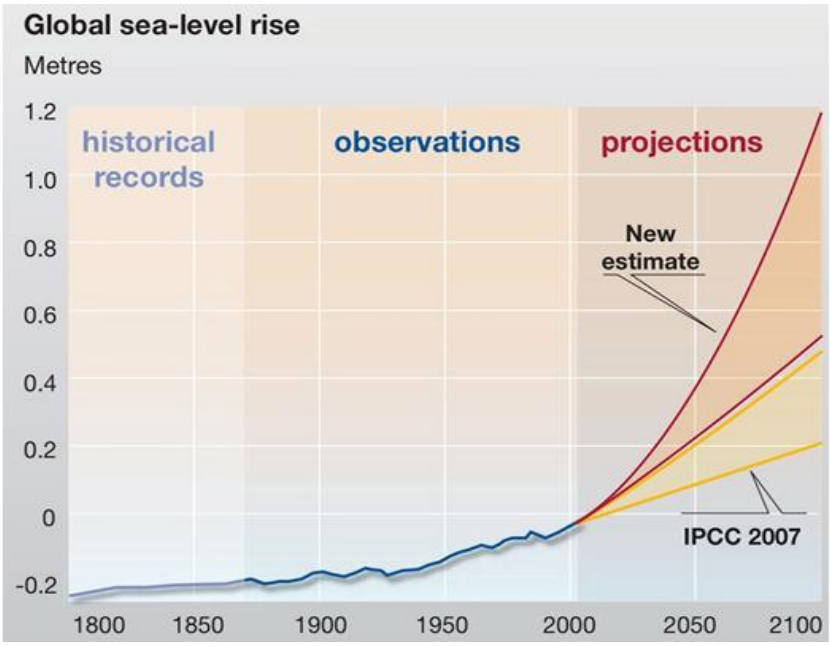
Figura 2: Atribuições das Mudanças Físicas do Clima Observadas à Influência Humana



Fonte: IPCC, 2023.

Segundo Aquino et al. (2017) o aquecimento global está exercendo uma forte influência em relação ao aumento significativo do nível dos oceanos devido a questão problemática do derretimento das geleiras. No período de 1961 a 2003, a elevação média dos oceanos foi de 1,8 mm (± 0,5) por ano, enquanto entre 1993 e 2003, essa média aumentou para 3,1 mm (± 0,7) por ano. De acordo com os relatórios disponibilizados pelo IPCC, a projeção indica que o nível do mar pode aumentar entre 26 cm e 59 cm até o final do século.

Figura 3: Variação do Nível dos Oceanos entre os anos de 1800-2000.



Fonte: Aquino, et al. 2017.

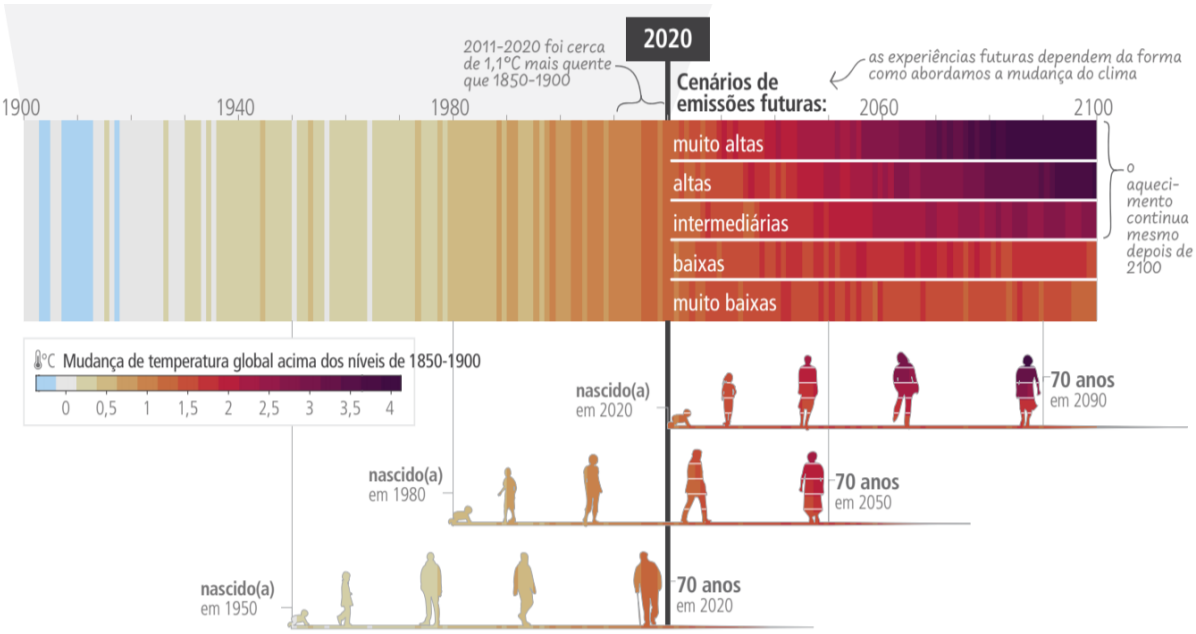
Conforme analisado por Ayoade (2003), ao examinar a sequência temporal das mudanças climáticas, constatou-se que ao considerar os registros de dados

climáticos no Hemisfério Norte, foi identificada uma tendência de aquecimento global entre as décadas de 1880 e 1940. A partir desse ponto, iniciou-se uma fase de resfriamento, que tem sido revertida desde o ano de 1960 do século passado. Esse padrão reforça a hipótese da influência humana na dinâmica climática global. A esse respeito podemos citar:

> O aquecimento global é, assim, causado pelo aumento nas concentrações globais de certos gases, o que vem ocorrendo desde a Revolução Industrial por conta das atividades humanas. Hoje, são mais abundantes na atmosfera da Terra do que em qualquer outro momento nos últimos 800 mil anos. Outras causas estudadas são os aerossóis e os efeitos de absorção de luz convertendo em calor, chamados de albedo. A soma desses componentes tem significativos efeitos nos sistemas do clima global, de uma forma simplificada chamados de mudanças climáticas (Lucon, 2022, p. 12).

O visível aumento da temperatura na Terra é uma evidência inequívoca de que as ações antrópicas têm desempenhado um papel significativo nas alterações climáticas ao longo do tempo, sendo inadequado atribuir exclusivamente essas mudanças a causas naturais. O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas concluiu que houve um aumento de cerca de 0,6 °C ± 0,2 °C na temperatura média da atmosfera terrestre durante o século XX. As projeções para a temperatura para o ano de 2100, indicam um aumento de 1,8°C no cenário mais favorável e até 4°C na projeção mais desfavorável (Aquino, et. al, 2017).

Figura 4: Projeções de Temperatura para as Próximas Décadas



Fonte: IPCC, 2023.

A complexidade do problema é acentuada quando consideramos que o futuro

da humanidade depende das ações realizadas na atualidade. Para evitar a extinção de espécies e melhorar as condições caóticas climáticas que enfrentamos atualmente, é imperativo abandonar comportamentos prejudiciais e adotar medidas proativas.

A problemática central reside no fato de que grande parte das instituições políticas com seus respectivos discursos tradicionais de gerenciamento executivo têm demonstrado, de forma cada vez mais evidente, sua incapacidade de compreender e abordar a questão ambiental em todas as suas dimensões. Embora a conscientização sobre os riscos ocorra de maneira cíclica, essas tomadas de consciência parecem temporárias e parciais, mostrando-se insuficientes (Dias, Oliveira e Pestana, 2020). De forma semelhante cita-se:

> Identificar áreas de maior vulnerabilidade, incorporando a nova realidade climática nas políticas públicas e consequentemente implementando medidas mitigatórias e adaptativas são assuntos que, atualmente, devem fazer parte da pauta política em qualquer nível hierárquico. Negligenciar esses temas significa aceitar colocar a vida de pessoas em risco (Aquino et.al, 2017, p. 97).

Dessa forma, a caracterização referente as mudanças climáticas são de extrema importância, pois é a partir dela que são desenvolvidas ferramentas focadas na mitigação desses impactos adversos. A questão central, como mencionado anteriormente, reside no fato de que, para muitos problemas, é possível implementar mudanças que afetem a situação; no entanto, para outros, os danos irreversíveis já ocorreram. Portanto, a influência humana tem contribuído significativamente no agravamento desses problemas. As mudanças climáticas observadas, sejam elas causadas por atividades antrópicas ou por fenômenos naturais, têm o potencial de causar danos irreparáveis a todo o sistema biológico. Isso pode alterar as respostas hidrológicas, atmosféricas e geológicas, tanto em escalas de tempo sazonais quanto em eventos extremos.

1.2 Ciclos Climáticos

A fim de estabelecer uma compreensão mais detalhada referente a climatologia da atualidade, torna-se imperativo mergulhar no entendimento do sistema climático do planeta ao longo de muitos anos passados. Essa compreensão é alcançada por meio da condução de estudos climáticos, os quais buscam analisar as variáveis e padrões que moldaram e continuam a influenciar as condições

climáticas atuais. Embora seja reconhecido que as atuais preocupações em relação às mudanças climáticas sejam significativas, é essencial salientar que essas alterações ocorrem desde os primórdios do planeta. Anteriormente a presença humana e suas intervenções, o planeta experimenta eventos climáticos extremos ao longo de bilhões de anos. Em continuidade a essa ideia:

> Mudanças climáticas, compreendidas como alterações de um dado padrão registrado ao longo de um dado tempo, marcam a história natural da Terra. Períodos mais quentes ou frios e mais úmidos ou secos que aqueles observados no Holoceno se conjugaram ao longo dos bilhões de anos do planeta. Entender as mudanças climáticas como processos naturais da evolução da natureza coloca-se como o primeiro pressuposto para a compreensão do tema; trata-se, indubitavelmente, de entender a realidade ambiental do presente como resultante de um jogo de forças –matéria – energia que envolve a dimensão humana-social e que, por si mesma, possui uma dinâmica desafiadora ao conhecimento humano e à ciência. (Mendonça, 2021, p. 5).

Durante os 4,5 bilhões de anos da história do planeta, observaram-se inúmeras alterações climáticas de grande magnitude. Períodos prolongados de clima estável foram sucedidos por eventos de intensas glaciações, seguidas, por sua vez, de fases de efeito estufa. Essas eras mais quentes contribuíram para desertificações de vastas áreas continentais, resultando em consequências biológicas significativas, sendo capazes de extinções em massas e perdas na biodiversidade. As camadas sedimentares revelam evidências de várias glaciações ao longo do tempo, sendo que a mais antiga delas ocorreu há mais de dois bilhões de anos, e a mais intensa parece ter congelado até mesmo as regiões equatoriais comuns por apresentarem climas quentes e altas taxas pluviométricas. Dessa maneira, a partir de estudos intensos, sabe-se que o clima da Terra oscila entre temperaturas muito quentes e abaixo de zero. (Eerola, 2003). Seguindo essa perspectiva:

> As mudanças climáticas são normais ao comportamento do planeta Terra e as suas principais causas são geológicas (Young 1991, Murck et al. 1996, Merritts et al. 1997, Skinner e Porter 2000. Eerola 2001a). O mais importante impulso às mudanças climáticas é a deriva dos continentes, especialmente a amalgamação destes em grandes supercontinentes e a sua fragmentação. Isto é causado pela tectônica de placas. Uma área continental grande resfria, porque o efeito aquecedor dos oceanos não alcança as partes internas do supercontinente. (Eerola, 2003, p.6).

Segundo Eerola (2003) atualmente, entende-se que um número expressivo de glaciações ocorreu em períodos de tempo nos quais os continentes se agruparam em grandes massas. Assim compreende-se que, além da influência da tectônica de placas, o clima é também moldado pela composição química da atmosfera, notadamente pela concentração de gases de efeito estufa. Desta maneira, a

temperatura aumenta com o também aumento da quantidade de metano e dióxido de carbono presentes por toda extensão atmosférica. A partir da emissão desses gases, os mesmos formam uma camada, a qual inviabiliza a liberação de calor. Logo, a temperatura do planeta diminui quando grandes quantidades de dióxido são eliminadas na atmosfera e dissipadas nos oceanos.

Conforme enfatizado por Nobre, Reid e Veiga (2012), de forma abrangente, o clima do planeta naturalmente passa por variações tanto em termos de escalas temporais quanto espaciais. Nos últimos 400 mil anos, ocorreram quatro ciclos distintos, conhecidos como glaciais e interglaciais. Atualmente, estamos em um pico interglacial, caracterizado por apresentar temperaturas mais elevadas quando comparadas com as médias térmicas passadas. Estima-se que estejamos experimentando aproximadamente 5°C a 6°C a mais em relação ao ápice do último período glacial, ocorrido há cerca de 20 mil anos atrás. Há 120 mil anos, ocorreu o último período interglacial, com temperaturas ligeiramente superiores aos níveis atuais. Em consonância com esse ponto:

> Só que nos últimos 100 a 150 anos, o ritmo em que a temperatura começou a subir está muito maior do que ocorria até então. Por exemplo, na última glaciação, há 20 mil anos, como já dito acima, a superfície do planeta estava de 5°C a 6°C mais fria. A Terra levou 10 mil anos para aquecer e entrar na fase interglacial, que chamamos de Holoceno. Agora, nas últimas duas décadas, ela está aquecendo quase 0,2°C por década, que é um ritmo 50 vezes mais acelerado do que o ciclo natural glacial-interglacial. Alguma coisa diferente está acontecendo. Se fosse natural teria de ser explicado o que justifica o planeta se aquecer numa velocidade tão espantosa, completamente fora do que conhecemos por vários milhões de anos. (Nobre, Reid e Veiga, 2012, p.8).

Ao longo do tempo, o clima do planeta tem passado por transformações significativas. Com o passar de milhares de anos, a órbita da Terra ao redor do Sol experimentou mudanças graduais em sua temperatura, resultando em um aumento progressivo de calor. Tal fenômeno ocorre desde o término da Idade do Gelo, aproximadamente há dez mil anos. Ao longo do tempo, o Hemisfério Norte vem sofrendo com o aumento gradual de temperatura e estabilidade, permitindo o surgimento e, por conseguinte, o desenvolvimento da agricultura, das cidades e, de maneira geral, das civilizações. Anteriormente a esse momento, tais avanços eram praticamente impossíveis devido às baixas temperaturas que prevaleciam na Terra, resultando na impossibilidade de sobrevivência da fauna e flora (Meneguzzi, 2011).

De acordo com Mendonça (2021), a partir das últimas glaciações, respeitando a evolução natural do planeta, formaram-se na superfície da Terra as condições ideais para estabelecer o desenvolvimento da espécie humana e consequentemente o florescimento das sociedades. Dessa forma, considera-se que a mediana de 16,5°C na temperatura do ar tenha garantido tais condições ideais e que, se alterada, representaria uma ameaça à vida humana. Diante disso:

> A Terra seguiu uma evolução determinada pelas forças geológicas desde sua origem, há cerca de 4,5 bilhões de anos. Ao longo dessa jornada, passou por transformações significativas em sua crosta e atmosfera. Nos últimos 3 bilhões de anos, a vida floresceu em nosso planeta de modo lento, inicialmente. Uma espécie peculiar apareceu há 200 mil anos e evoluiu a ponto de desenvolver a civilização que temos hoje. A dominação dessa espécie humana está sendo de tal modo importante que está influenciando algumas componentes críticas do funcionamento básico do sistema terrestre. Entre elas, o clima e a composição da atmosfera (Artaxo, 2014, p. 15).

Como mencionado, 11.700 anos atrás, o planeta atravessava o período geológico conhecido como Holoceno, ou "ótimo climático". Esse intervalo é caracterizado por sua estabilidade climática. Porém, atualmente muitos pesquisadores vem utilizando o termo Antropoceno a fim de mensurar os efeitos provenientes das práticas antrópicas causadora das mudanças climáticas, ocasionando em uma "nova era geológica da terra" (Crutzen 2002 apud Artaxo 2014). Complementando essa visão:

> Uma grande mudança teve início com a Revolução Industrial, ganhou fôlego ao longo da aceleração demográfica, econômica e tecnológica ocorrida entre 1940 e 2000 e consolidou-se nas últimas décadas, fins do século XX e início do século XXI: a transição do Holoceno para o Antropoceno. O Holoceno foi o período de estabilidade ambiental experimentado desde a última glaciação – terminada há aproximadamente 11 mil anos – até o terceiro quarto do século XX, durante o qual a humanidade desenvolveu-se. O Antropoceno é a nova e atual época geológica em que essa estabilidade está sendo progressivamente perdida por conta da atuação da humanidade, que se tornou o principal vetor de mudanças no sistema planetário. As consequências dessa transformação têm magnitude nunca antes experimentada pela humanidade; foram compreendidas e internalizadas rapidamente pelas ciências naturais, mas ainda escapam, em grande medida, às ciências sociais e humanas (Viola e Basso, 2016).

Vale ressaltar que além das alterações provenientes das práticas humanas, o clima do planeta experimenta transformações substanciais resultantes de eventos cotidianos, como a perda de vegetação e flutuações na quantidade de energia solar que atinge toda sua extensão. Todas essas modificações, apesar de parecerem inofensivas, desencadeiam condições extremas que afetam significativamente fauna, flora e o funcionamento geral do planeta. Dessa maneira podemos citar:

> Além disto, o clima pode ser mudado pelas alterações na vegetação, intemperismo das rochas, erupções vulcânicas, mudanças na rotação da Terra e variações na incidência da radiação solar, além de outros fatores ainda desconhecidos. Geralmente se aceita que as glaciações quaternárias, ou seja, as últimas, tenham sido causados pelas pequenas variações cíclicas na rotação da Terra em torno do sol, que são causadas pelas mudanças nas forças de atração gravitacional entre os planetas ao se aproximarem e se afastarem. Estas mudanças são, porém, fracas e insuficientes para causarem sozinhos um resfriamento expressivo. Entretanto, as pequenas variações na radiação solar ocasionam um reação em cadeia, em conjunção com outros fatores e que conduzem à uma glaciação. (Eerola, 2003, p.6).

Atualmente, possuímos a capacidade de realizar simulações e prognósticos dos climas passados e futuros. De acordo com os relatórios do IPCC, é confirmado que a atividade humana é a principal responsável pela crescente produção de gases de efeito estufa na atmosfera, resultando diretamente no aquecimento global. Esse fenômeno é motivo de preocupação internacional, e estão sendo estudadas medidas cada vez mais eficazes a fim de reduzir as emissões provenientes desses gases. De tal forma aponta-se:

> As atividades humanas, principalmente através das emissões de gases de efeito estufa, inequivocamente causaram o aquecimento global, com a temperatura da superfície global atingindo um valor 1,1ºC mais alto entre 2011-2020 do que no período de 1850-1900. As emissões globais de gases de efeito estufa continuaram a aumentar, com contribuições históricas e contínuas desiguais decorrentes do uso insustentável de energia, da mudança no uso da terra, dos estilos de vida e dos padrões de consumo e produção entre regiões, entre países e dentro deles, e entre indivíduos. (IPCC, 2023, p. 20).

Dessa maneira, as mudanças climáticas têm sido entendidas como reflexos claros e diretos da intervenção humana na natureza. Essa interferência tornou-se significativamente mais ampla e intensa, a partir dos impactos advindos da Revolução Industrial. Desde então, a atividade industrial, a queima de combustíveis fósseis e a crescente urbanização têm contribuído de maneira crucial para o aquecimento global e a alteração dos padrões climáticos em todo o planeta. (Dias, Oliveira e Pestana, 2020).

A problemática é que até o momento essas simulações e previsões são baseadas em suposições, tendo em vista que os estudiosos não conhecem de maneira abrangente todas as interações que moldam o clima. Entre as incertezas que moldam a temática mudanças climáticas estão: o papel do vapor d'água, nuvens e a vegetação no ciclo do carbono, dissipação do calor e reflexão da radiação solar. (Taipale e Saarnisto 1991, Skinner e Porter 2000 apud Eerola, 2003).

Eerola (2003) também salienta que as medições meteorológicas de temperaturas disponíveis atualmente abrangem apenas um período de cerca de cem anos, ou seja, uma parte do período industrial. No entanto, observa-se que cem anos representam um intervalo temporal insignificante do ponto de vista de análise geológica. Já sabemos que atualmente, nos encontramos em um período pós-glacial, onde seu término ocorreu há apenas 10.000 anos. Estamos em direção a uma nova glaciação, prevista para ocorrer daqui a 23.000 anos. Assim, vivemos em um período caracterizado por oscilações cíclicas de temperaturas entre níveis mais altos e mais baixos.

Atualmente sabe-se que tais alternâncias são totalmente naturais. Por outro lado, a partir do momento em que considerarmos essas medições, dois fatos relacionados às mudanças climáticas são evidentes em escala global: a elevação da temperatura média conjuntamente com o aumento do teor de dióxido de carbono. Esses fenômenos também são corroborados pelos anéis de crescimento das árvores, pelos isótopos de oxigênio presentes nas geleiras e pelo recuo das mesmas. Contudo, a maior parte das conclusões além desses pontos permanece sujeita a puramente especulações. (Skinner e Porter, 2000 apud Eerola, 2003).

Conforme mencionado anteriormente, se examinarmos as atividades humanas de forma isolada, sua magnitude pode parecer insignificante ao considerar a vastidão global ao longo do tempo geológico. Contudo, ao observar essas atividades em conjunto com as condições naturais referentes as mudanças climáticas, torna-se aparente que elas têm o potencial de desencadear grandes modificações nas estruturas naturais do planeta. Essas modificações, por sua vez, podem criar ambientes propícios à vida, mas também apresentam o risco de resultar em eventos de extinção em massa, como já ocorreu. Em complemento:

> A mudança do clima incremental resulta em eventos climáticos extremos cada vez mais frequentes: chuvas mais intensas e concentradas; secas mais extremas; extremos prolongados de calor e frio; choques mais intensos entre circulação atmosférica oceânica e terrestre em muitas regiões litorâneas; sequências de furacões e tufões; retração extensa e prolongada do gelo nos verões do oceano Ártico. Caso a mudança climática em curso não seja mitigada, poderá evoluir para a mudança climática perigosa. Esta seria caracterizada por: potencial de destruição de produção agrícola; escassez de água; extremos climáticos mais intensos; aumento da turbulência do mar e ondas anormais que invadem temporariamente as regiões costeiras – e a maioria da população do mundo vive em áreas costeiras. (Viola e Basso, 2016).

Os processos geológicos, quando comparados à influência humana, caracterizam-se pela lentidão. Embora a influência humana ocorra em um intervalo de tempo geológico relativamente breve, seu efeito acumulado pode superar a ação de agentes naturais, que atuam de forma mais lenta. Diante desse cenário, hoje, os estudos referentes ao aquecimento global e se ele é causado pela atividade humana ou se estamos experimentando um aumento natural de temperatura durante um período interglacial ainda são incertos. Essas incertezas, por si só, podem ser percebidas como ameaças persistentes ao longo de décadas. Começar uma mudança climática é uma tarefa desafiadora, e uma vez iniciada, é difícil a impedir ou interromper. A transição para um período de efeito estufa pode ocorrer de maneira abrupta, em vez de gradual. As consequências disso para a humanidade e o meio ambiente podem ser potencialmente severas e catastróficas (Eerola, 2017). A esse respeito podemos citar:

> Por fim, afetando de maneira transversal todas as nações do globo, está a questão ambiental. Apesar da persistência de algumas posições contrárias, a maioria esmagadora dos cientistas adverte dos perigos de se retardarem as providências prementes exigidas para conter a mudança climática, que a longo prazo ameaça a própria sobrevivência da vida na Terra. (Barroso, 2019, p.4).

De Oliveira et al. (2017) destaca a existência de diversos ciclos climáticos, sendo que alguns deles são completamente compreendidos e estudados de maneiras detalhadas, enquanto outros por outro lado, não apresentam uma natureza tão imediata e óbvia em sua periodicidade. Atualmente, sabemos que as condições climáticas passam por mudanças em diversas escalas. As variações, as quais ocorrem em períodos de tempo menores, sendo eles mais próximos da percepção humana, são capazes de desempenhar um papel significativo na compreensão das grandes oscilações que ocorreram no planeta ao longo do tempo.

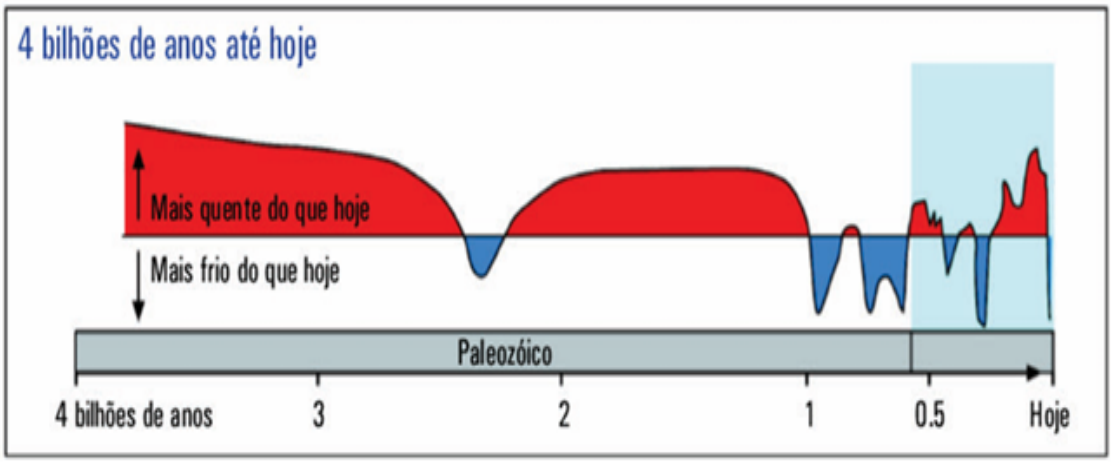
Dessa maneira, quando observamos os ocorridos climáticos os quais materializam-se em curtos intervalos de tempo, as alterações nas condições climáticas e meteorológicas abrangem flutuações diárias, assim como os ciclos sinópticos (associados às circulações das massas de ar), os ciclos intraestações, as variações sazonais (relativas às estações do ano) e os ciclos anuais. Nessa mesma direção podemos apontar:

> Os ciclos diários são facilmente observados e demonstrados pelo aquecimento e resfriamento produzidos pela alternância dos dias e das noites. Um ciclo diário, que se repete a cada 24 horas, é resultado de uma

> rotação completa da Terra em torno do próprio eixo. O ciclo diário implica uma das formas mais básicas dos padrões climáticos: a variação diurna de temperatura com comportamento aproximadamente sinusoidal. Apesar de a rotação terrestre ser o fator determinante nos ciclos diários de temperatura, ressalta-se que estes são influenciados por condições atmosféricas – ditadas pelas massas de ar – e por fatores locacionais como altitude, latitude, umidade, nebulosidade e velocidade dos ventos. Portanto, a aparência sinusoidal do perfil de temperatura do ar pode possuir algumas irregularidades. (de Oliveira et al., 2017, p. 155).

O autor menciona que ao longo do dia, o planeta absorve radiação proveniente do sol, resultando em um aquecimento por toda a superfície, enquanto simultaneamente irradia calor de volta para o espaço. O processo de aquecimento e resfriamento está vinculado ao desequilíbrio entre a radiação solar recebida e a radiação emitida pela superfície terrestre. Assim, ao longo do dia, a radiação solar supera a radiação terrestre, elevando a temperatura da superfície do planeta. Por outro lado, ao longo da noite, com a cessação da radiação solar, a Terra continua a emitir calor, levando ao resfriamento gradual da superfície. Esse resfriamento persiste até pouco após o período do amanhecer, momento em que a radiação solar novamente ultrapassa a radiação terrestre. Normalmente, a temperatura mínima é registrada após o nascer do Sol, enquanto a temperatura máxima ocorre entre 1 e 3 horas após o pico de radiação solar.

Figura 5 : Alterações Naturais do Clima ao Longo das Eras Geológicas



Fonte: Aquino, et al. 2017.

Conforme indicado por de Oliveira et al. (2017), as alterações climáticas são capazes de alterar de maneira significativa os componentes que englobam o equilíbrio de radiação terrestre. Dessa maneira, a radiação proveniente do sol é capaz de desempenhar um papel fundamental no equilíbrio de radiação terrestre, sendo uma

contribuição também referente as mudanças climáticas. A quantidade de radiação que a Terra recebe e emite depende principalmente de três fatores, fatores esses que seguem uma ordem determinada pelo percurso da radiação, desde o corpo emissor (Sol) até o corpo receptor (Terra):

- Emissão de radiação: principal elemento influenciado por variações solares.
- Recepção de radiação: elemento secundário influenciado por variações na posição da Terra em relação ao Sol, como evidenciado nos ciclos diários e anuais.
- Reflexão, absorção, distribuição de calor e reemissão de radiação: elemento terciário influenciado por mudanças na composição atmosférica (composto por gases de efeito estufa e nuvens), na configuração da superfície terrestre (uso do solo) e nas características dos oceanos (circulação oceânica).

As causas naturais que influenciam as mudanças climáticas exercem influência sobre esses três fatores principais. Por outro lado, as causas humanas, quando não afetam as duas primeiras categorias, conseguem intervir exclusivamente no terceiro fator terrestre, alterando as concentrações de gases e partículas na atmosfera, assim como no uso e ocupação do solo. Dessa forma, as principais causas das mudanças climáticas podem ser agrupadas em duas categorias distintas, sendo elas:

- Causas externas, das quais dizem respeito aos agentes externos ao sistema climático, capazes de impactar nos três fatores mencionados anteriormente;
- Causas internas, as quais englobam os agentes que afetam o fator terciário, provocando alterações nas características atmosféricas, da superfície terrestre e na circulação dos oceanos. É nessa categoria que a interferência humana está inserida de maneira restrita (Oliveira et al. 2017). Nesse contexto podemos apontar:

> Como o Sol essencialmente fornece toda a energia que impulsiona sistema climático da Terra, é óbvio que as variações solares têm o potencial de diretamente alterar o clima. As variações solares referem-se às mudanças na quantidade de radiação total emitida pelo Sol e na sua distribuição espectral. A partir do Sol, a Terra recebe continuamente no topo de sua atmosfera um fluxo de energia eletromagnética. Anteriormente à existência de satélites de alta precisão, a radiação solar emitida era considerada constante por muitos cientistas. Tal fato é refletido no termo constante solar. Devido às interferências atmosféricas, fracassaram todas tentativas de detectar, em solo, as variações na constante solar. Foi então que, com o uso

> de satélites fora da atmosfera, o monitoramento da radiação solar permitiu identificar pequenas variações (Beer et al. 2000, Reboita et al. 2015 apud de Oliveira et al. 2017, p.150).

De maneira geral, a variação da temperatura do ar é medida através de sua amplitude térmica, a qual é obtida observando a diferença entre a temperatura máxima e mínima. Em áreas úmidas, a amplitude térmica tende a ser menor, enquanto em regiões desérticas, caracterizadas pela baixa umidade e ausência de nuvens, as variações diárias de temperatura podem alcançar números extremos. (Oliveira et al. 2017).

Segundo os autores, além do movimento de rotação diária, a terra completa uma órbita anual ao redor do Sol. Devido ao fato de que a mesma possui uma inclinação em seu eixo terrestre, a quantidade de luz solar que alcança uma determinada região varia de forma significativa ao longo do período de um ano. Dessa maneira, o ciclo anual de temperatura reflete diretamente as flutuações na radiação solar, evidenciando as mudanças sazonais no clima, como os períodos quentes do verão e os frios do inverno. Essas variações provenientes da intensidade e duração da radiação solar são afetadas pela extensão do dia e pela inclinação do ângulo de incidência do planeta, ambos determinados pela latitude e pelo período do ano. Por exemplo, durante o verão do hemisfério sul, ocorre um prolongamento da duração do dia e consequentemente uma redução no ângulo de incidência, da mesma maneira em que em períodos de inverno essa quantidade de radiação é menor.

Quando observamos a questão referente à latitude, a radiação solar exibe pouca variação na região do equador e nos trópicos, o que resulta em temperaturas médias consistentes ao longo do ano. Em médias latitudes, a radiação solar apresenta uma maior variação de insolação quando comparado os picos máximos (verão) e mínimos (inverno). Já em relação as latitudes polares, a diferença em relação a radiação solar é extrema, uma vez que os dias e as noites podem durar 24 horas contínuas, dependendo da estação do ano.

É crucial destacar que as condições do planeta têm passado por transformações ao longo das eras geológicas. Em eras distantes, a taxa de rotação do planeta era significativamente mais elevada em comparação com os dias atuais. Durante a fase de formação, um dia durava aproximadamente 21 horas, resultando em um ano composto por 450 dias. Por outro lado, a medida que a velocidade de

rotação do planeta diminuiu, ocorreram alterações significativas, incluindo um aumento na duração dos dias (Oliveira et al. 2017). Ainda nesse sentido:

> As variações recentes na duração do dia podem estar associadas a variações da temperatura média do ar na Terra, podendo provocar flutuações de até 0,2ºC na temperatura superficial global. Apesar de essas variações recentes na duração do dia serem da ordem de milissegundos, a relação não está diretamente relacionada à menor ou maior quantidade de radiação recebida em intervalos de tempo tão curtos. A hipótese para essa correlação é a possibilidade de os movimentos do núcleo da Terra perturbarem o campo magnético e, assim, modificarem o fluxo a quantidade de partículas carregadas (raios cósmicos), estas supostamente responsáveis pela formação de nuvens. Pela mudança na nebulosidade, é possível afetar o quanto de energia do Sol é refletido de volta ao espaço e o quanto é absorvido. Outra possibilidade é um efeito indireto sobre o clima causado pela influência solar, afetando simultaneamente o núcleo terrestre e o clima (NASA 2011 apud de Oliveira et al, 2017, p.157).

Conforme apontado por Oliveira et al. (2017), as mudanças climáticas são desencadeadas por diversos fatores, incluindo as modificações na radiação terrestre, variações na composição da atmosfera e transformações resultantes do uso e ocupação do solo. Essas alterações podem ser atribuídas tanto a atividades antrópicas quanto a eventos naturais, especialmente relacionados a atividades vulcânicas, colisões de meteoritos e cometas.

Conforme será mencionado posteriormente, o Protocolo de Montreal revelou suas limitações ao constatar que, além dos gases originados por atividades humanas, os gases naturais também desempenham um papel na degradação da Camada de Ozônio. Nesse sentido, além de investigar as influências antrópicas, é igualmente pertinente explorar o histórico climático do planeta, anterior à existência da espécie humana. Essa abordagem evidencia que o planeta experimenta variações climáticas intrínsecas à natureza das quais seguem padrões cíclicos. Levando isso em consideração:

> A mudança climática envolve um dinamismo mais complexo do que a simples elevação da média térmica, mesmo porque o clima não se define só pela temperatura. Contudo, a reação em cadeia que se estabelece a partir do aquecimento deve ser avaliada em profundidade. Por outro lado, a alteração do perfil climático do globo, que se manifesta sob forma de tendências, rupturas e ciclicidades, faz parte da história do planeta e está documentado em relevos residuais, em depósitos sedimentares, em paleossolos, em formações vegetais relictuais, além de registros meteorológicos, disponíveis, ainda que em caráter pontual, desde o século XVII (Conti, 2005).

Segundo Ambrizzi e Araújo (2014), as reconstituições paleoclimáticas são de grande importância tendo em vista a crescente necessidade de atribuir causas às

alterações climáticas ocorridas na Terra nos últimos séculos, além de auxiliar na elaboração e compreensão de cenários climáticos futuros. São três principais motivos sustentam esta afirmação:

- A crescente necessidade de um conhecimento de maior profundidade referente a variabilidade climática da Terra, a fim de distinguir os processos climáticos naturais dos antrópicos.
- A maior necessidade de validar os resultados de modelos numéricos utilizados em projeções climáticas futuras comparando com eventos extremos registrados no passado geológico; e
- Por fim, analisar a necessidade de compreensão referente as possíveis respostas do sistema climático e dos ecossistemas a mudanças significativas em parâmetros climáticos, tais como a concentração atmosférica de gases de efeito estufa e aerossóis, atividade solar, temperatura média da atmosfera, além do nível e da temperatura da superfície do mar.

Desta forma é relevante destacar que as origens das mudanças climáticas não se limitam exclusivamente às práticas antrópicas prejudiciais, tais como emissões de gases de efeito estufa, desmatamentos avassaladores, perdas e explorações constantes na biodiversidade. Os processos naturais também desempenham um papel significativo nesses fenômenos (Conti, 2005). Ainda nesse sentido é apontado:

> Comparadas de modo separado, as atividades humanas podem ser considerados como desprezíveis dentro de uma perspectiva global e de tempo geológico, mas a ação conjunta destas, juntamente com outros agentes atmosféricos, podem ser significantes (Merritts et al. 1997). Os processos geológicos são lentos, ao serem comparados com a influência do homem. Apesar de a influência humana ocorrer dentro de um período de tempo geológico relativamente curto, o seu efeito acumulado e “repentino” pode ser mais forte do que o de agentes naturais, mais lentos (ibid., Skinner e Porter 2000). Diante das incertezas apresentadas, não sabemos ao certo se o aquecimento global é provocado por homem, ou se estamos vivendo em um período de aumento de temperatura natural de um período interglacial. Estas incertezas podem ser, por si só, consideradas como ameaças por décadas (Eerola 2003, p.7).

Pesquisas geológicas evidenciam que diversos elementos naturais também desempenham um papel significativo na alteração das condições climáticas globais. Atualmente, temos conhecimento de que a queima de combustíveis fósseis, por exemplo, contribui para a intensificação do efeito estufa. Em continuidade a essa ideia:

> A geologia é a ciência das mudanças. Os acontecimentos do nosso planeta foram gravados em camadas de rochas sedimentares, que são lidas e interpretadas pelos geólogos. Os processos e as mudanças geológicas relacionadas cobrem milhares, milhões ou até bilhões de anos. Por isto é necessário de se considerar uma perspectiva de tempo mais amplo quando pesquisamos diferentes ciclos, por exemplo em relação às mudanças climáticas (Eerola, 2003, p. 3).

Conforme afirma Eerola (2003), um grupo considerável de geólogos têm mantido uma postura tradicionalmente cética em relação intensificação do cenário de mudanças climáticas provocadas pela ação antrópica. Essa atitude é atribuída aos seus vínculos estreitos com a indústria de combustíveis fósseis e outros recursos naturais não renováveis de origem geológica, assim como ao conhecimento que possuem sobre as variações climáticas ao longo da história geológica do planeta. Apesar da relevância da geologia no atual debate sobre mudanças climáticas observadas nas últimas décadas, os geólogos têm estado notavelmente ausentes das discussões públicas, as quais têm sido predominantemente restritas aos fóruns científicos. Em complemento:

> Atualmente, circula na vasta literatura que discute sobre a temática mudanças climáticas, três linhas de pensamentos. Uma composta por pesquisadores que consideram o aquecimento global sobre responsabilidade das atividades humanas no processo de produção e reprodução do espaço geográfico, tendo as emissões de gases-estufas como o principal responsável. Este grupo não descarta a possibilidade de haver um aquecimento provocado por fatores naturais, porém com pouca significação. Uma segunda corrente de investigadores destaca que o planeta terra vivencia um longo ciclo de variação da temperatura, sendo o aquecimento proporcionado apenas por processos naturais. Outra corrente de pesquisadores defende a interrelação entre as atividades humanas e os fenômenos naturais como principais responsáveis pelo estágio atual das mudanças climáticas (Santos; Domiciano e Moura, 2010, p. 60).

É fundamental considerar que, independentemente das causas relacionadas ao aquecimento global, os seres humanos têm a capacidade e a responsabilidade de aumentar a conscientização e adotar práticas mais sustentáveis para proteger o meio ambiente. Ao agir de maneira mais consciente, é possível não apenas retardar os efeitos do aquecimento global, mas também mitigar os danos já causados ao planeta.

A preservação ambiental e a redução do impacto humano são essenciais para garantir um futuro mais saudável e equilibrado para as próximas gerações. De acordo com o IPCC (2018) estima-se que as atividades humanas tenham causado um aumento de aproximadamente 1,0°C na temperatura global em relação aos níveis pré-industriais, com uma variação provável entre 0,8°C e 1,2°C. Se o aquecimento global continuar a aumentar no ritmo atual, e sem a adoção de medidas adaptativas satisfatórias, é provável que atinja a média de 1,5°C entre os anos de 2030 e 2052.

1.3 Impactos Atmosféricos Causadores de Alterações Climáticas

Como já mencionado, ao explorar as questões relacionadas às mudanças climáticas, é essencial compreender que esses fenômenos resultam de uma combinação de alterações naturais e antropogênicas. As transformações climáticas manifestam-se em diversas categorias e são influenciadas por uma ampla gama de fatores. Entre eles, destacam-se os recursos hídricos, que envolvem a disponibilidade e qualidade da água; as características do solo, que afetam a vegetação e a agricultura; as condições geológicas, que incluem a estrutura e a composição do terreno; e até mesmo as alterações na composição da atmosfera, que impactam diretamente o clima global. Essas diversas influências interagem de maneira complexa, contribuindo para a dinâmica das mudanças climáticas que observamos atualmente.

Especificamente, a composição atmosférica desempenha uma influência significativa no clima em escala global. Ela contém em sua composição partículas sólidas, vapor d'água e mistura de gases, sendo os mais predominantes o nitrogênio (78%) e o oxigênio (21%). Além desses gases, também estão presentes os provenientes do efeito estufa (GEE). É importante destacar que os gases de efeito estufa estão naturalmente presentes na composição atmosférica e têm como objetivo reter a radiação infravermelha emitida pelo planeta. Essa retenção contribui para manter o planeta aquecido, sustentando uma temperatura média de 15ºC, condição essencial para a existência da vida na Terra, tendo em vista que sem sua presença, a temperatura média do planeta seria de -18°C. Como problemática, porém, para além das condições naturais, a presença humana tem contribuído de maneira significativa para o aumento das concentrações de gases de efeito estufa. Esse fenômeno, por sua vez, conduz a um aumento desfavorável das temperaturas, resultando no fenômeno conhecido como aquecimento global (Aquino, et al., 2017). Partindo desse ponto podemos citar:

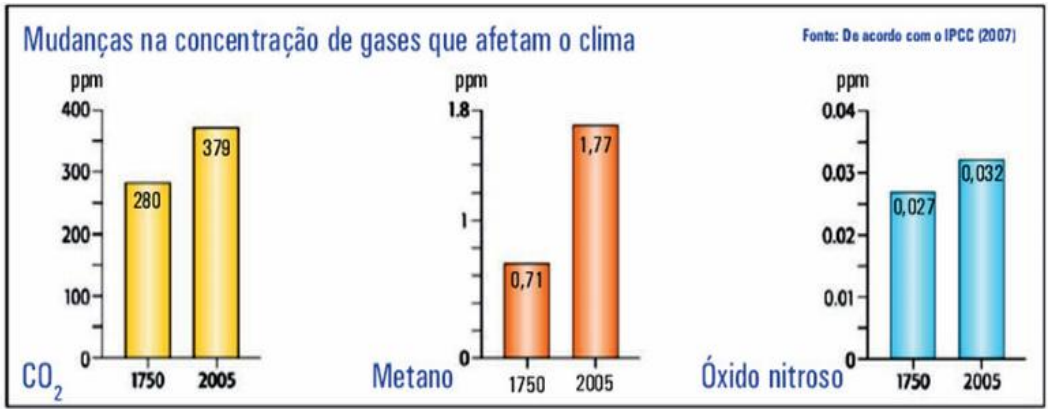
> As liberações dos GEE provenientes das ações do homem tiveram aumento significativo com o advento da Revolução Industrial, período a partir do qual a queima dos combustíveis fósseis – carvão mineral, petróleo e gás natural – foi acentuada. Os reservatórios naturais e sumidouros de CO2 são também atingidos pelas atividades humanas pela má utilização da terra (desmatamentos, queimadas e atividades agrícolas). Dentre os gases que intensificam o fenômeno do efeito estufa, o CO2 tem recebido especial atenção por representar 55% das emissões por atividade antrópicas e por

> permanecer na atmosfera por pelo menos dez décadas. Desde a Revolução Industrial a concentração de CO2 tem aumentado significativamente. Esse aumento na concentração também pode ser percebido para os gases metano e óxido nitroso. (Aquino, et al., 2017, p. 63).

De acordo com Silva, Fialho e Rocha (2022) nos últimos 50 anos, a temperatura da superfície global aumentou de uma maneira significativa, onde é provável que a década mais recente tenha sido a mais quente desde o pico do último período glacial, ocorrido há 125 mil anos. Essa situação ocorreu devido à influência e o aumento da concentração de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, especialmente o dióxido de carbono (CO2), tendo em vista que durante o ano de 2019 o mesmo atingiu 410 partes por milhão (ppm), sendo a concentração mais alta dos últimos 2 milhões de anos.

A partir da análise da Figura 6, que se encontra ilustrada abaixo, é possível identificar que a emissão constante e recorrente de gases como dióxido de carbono (CO2), metano e óxido nitroso tem desempenhado papel de extrema importância desde a Revolução Industrial. Este indicativo sugere que a qualidade do ar atmosférico experimentou uma deterioração significativa durante este período histórico, resultando em um aumento substancial na temperatura média global. Consequentemente, essa elevação de temperatura provocou um efeito em cadeia, contribuindo ainda mais para a degradação dos elementos atmosféricos e agravando o problema da poluição do ar.

Figura 6: Concentrações dos Principais Gases de Efeito Estufa (CO2, Metano e Óxido Nitroso) na Era Pré-industrial durante os anos de 1750 e 2005.

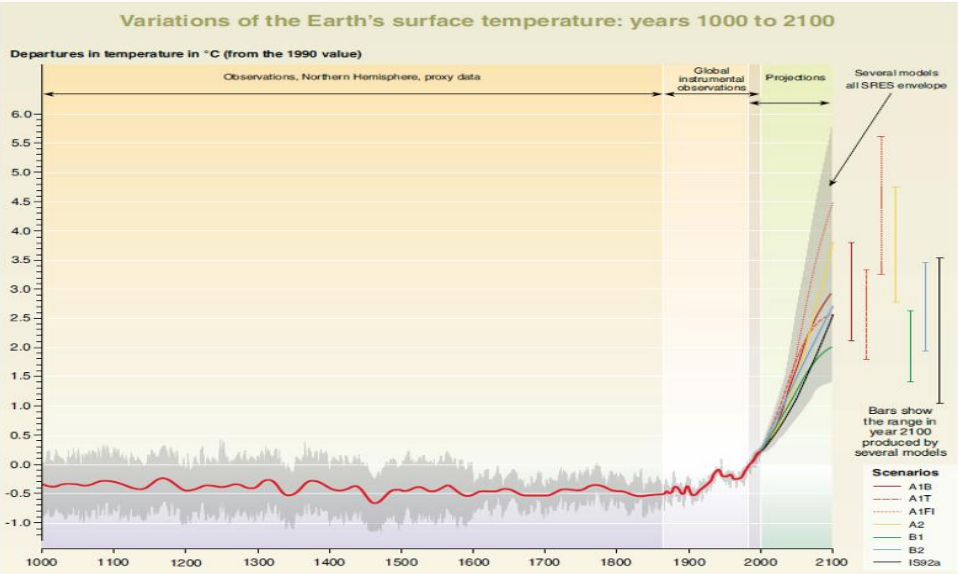


Fonte: Aquino, et al. 2017.

Como mencionado anteriormente, as alterações atmosféricas provocadas pela intervenção humana, principalmente por meio da emissão de gases prejudiciais, têm

gerado impactos significativos. Essas emissões têm a capacidade de perturbar o equilíbrio natural do planeta, ocasionando em alterações substanciais e resultando em aumentos consideráveis na temperatura global. Na Figura 7, exibida abaixo, é possível visualizar um gráfico que ilustra as variações de temperatura do planeta ao longo do período compreendido entre o ano 1000 e o ano 2100, onde a região em cinza representa o desvio padrão, com intervalo de confiança de 95%.

Figura 7: Variações da Temperatura na Superfície Terrestre



Aquino, et al. 2017.

Uma preocupação adicional relacionada aos gases de efeito estufa diz respeito a existência do vapor d'água. Embora a concentração desse vapor seja regulada pela temperatura da superfície do planeta, o aumento da temperatura (um fenômeno que vem ocorrendo de maneira cada vez mais rápida e intensa nos últimos anos) resulta no também aumento da quantidade de vapor d'água, contribuindo para um aquecimento mais pronunciado (Aquino, et al., 2017). Considerando esse pensamento:

> O vapor d'água é o principal gás de efeito estufa presente na atmosfera terrestre. Ao atingir o limite máximo de pressão de vapor, ocorre a saturação e consequente mudança de fase de parte do vapor d'água, com formação de nuvens e precipitação, sendo o seu excesso removido da atmosfera e mantendo um equilíbrio que é fundamental para o efeito estufa natural do planeta. No entanto, a pressão de vapor de saturação cresce com a temperatura, fazendo com que o vapor d'água tenha o poder de amplificar o efeito produzido por outras perturbações climáticas. Uma vez que ocorra aquecimento, devido a um aumento na concentração de gases de efeito estufa de emissão antrópica, como o CO_2 por exemplo, a pressão de vapor de saturação cresce, gerando um aumento da evapotranspiração e consequentemente uma intensificação do efeito estufa, que por sua vez

> eleva ainda mais a temperatura. (Hack, 2023, p.15).

Além das preocupações relacionadas ao efeito estufa, conforme Conti (2005) destaca, durante a década de 1970, as apreensões sobre os impactos prejudiciais causados à atmosfera pelas atividades antrópicas tornaram-se mais relevantes. Em 1985, os estudos considerados até então "teóricos" confirmaram sua validade. Foi nesse período, que os efeitos prejudiciais das atividades humanas na camada de ozônio foram examinados e discutidos de maneira mais aprofundada. Dessa maneira podemos apontar:

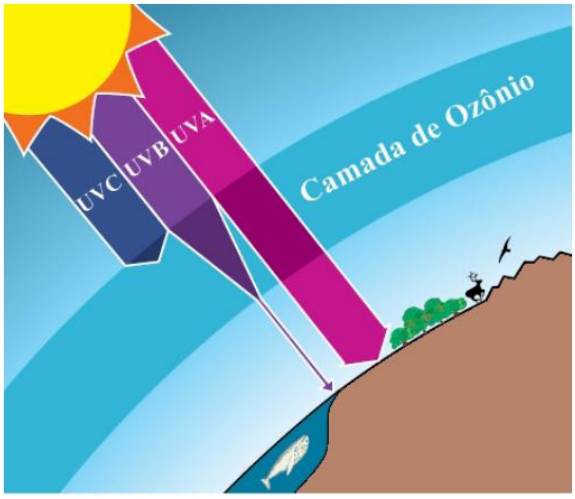
> A Camada de Ozônio é um "cinturão" de gases situado entre 10 e 50 km acima da superfície da Terra. No nível do solo, o ozônio é um poluente, mas na atmosfera superior, a estratosfera, protege as pessoas, animais e plantas, filtrando os prejudiciais raios ultravioletas (UV) do Sol. Nos anos 70, detectou-se o buraco na Camada de Ozônio sob a Antártica e em seguida no Polo Norte. Em 1985 o buraco na Camada de Ozônio foi considerado um problema ambiental para a comunidade internacional. Embora aparecesse sobre uma área relativamente desabitada, a sua descoberta foi crucial para a percepção pública sobre os problemas ambientais, porque, pela primeira vez, a ciência e as observações confirmaram o que eram especulações. (Silva, 2009).

De acordo com Yamamoto, Reboita e Corrêa (2021) O ozônio presente na troposfera representa cerca de 10 a 15% da concentração total de ozônio encontrado na atmosfera. Considerado um dos poluentes mais impactantes, ele contribui significativamente para a diminuição da qualidade do ar, principalmente em áreas urbanas. O ozônio troposférico se forma por meio de reações fotoquímicas envolvendo óxidos de nitrogênio (NOx), monóxido de carbono (CO) e compostos orgânicos voláteis (COV), na presença de radiação solar. Esses precursores são emitidos por diversas fontes, incluindo escapamentos de veículos, emissões industriais, solventes químicos, bem como por fontes naturais, como a vegetação, micro-organismos, animais e a queima de biomassa. Por outro lado, aproximadamente 90% do ozônio na atmosfera está localizado na estratosfera, sendo a maior concentração de ozônio estratosférico encontrado entre 15 e 35 km de altitude, na região comumente conhecida como "camada de ozônio".

Na figura 8 é possível visualizar uma demonstração da função da camada de ozônio na proteção do planeta contra os raios ultravioletas, com seus três comprimentos de onda (UVA, UVB e UVC). Os raios ultravioletas (UV) são invisíveis para os olhos humanos devido à sua frequência superior à da luz visível. Entre os raios UV, os raios UVA têm a menor energia, mas são os mais abundantes. Possuem

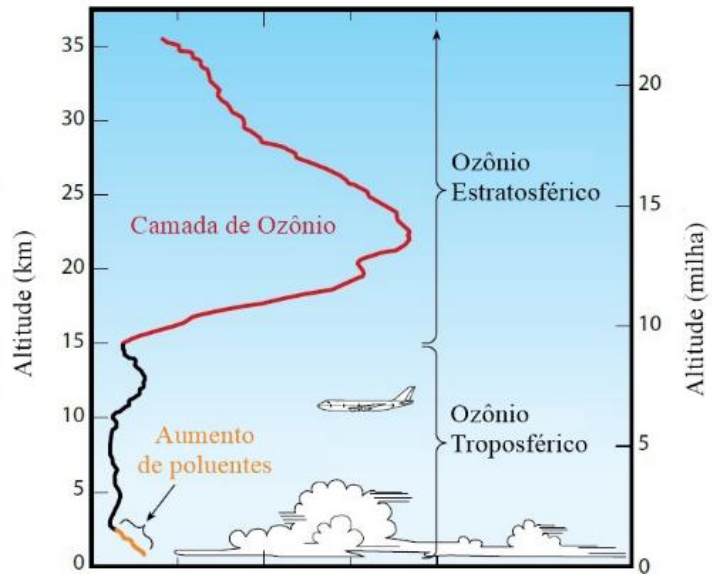
uma maior capacidade de penetração na pele e são os principais responsáveis pelo envelhecimento precoce da pele. Por outro lado, os raios UVB são grandes causadores a danos à pele, sejam patológicos, como queimaduras solares e aumento do risco de câncer de pele, sejam puramente estéticos. Por fim, os raios UVC são considerados como a variação mais perigosa por ser capaz de atingir a camada mais profunda do tecido cutâneo, porém, são contidas pela atmosfera antes de atingir a superfície terrestre (Pinto e Andrade, 2023).

Figura 8: Representação da Camada de Ozônio e sua Interação com os Comprimentos de Radiação Ultravioleta.



Fonte: Yamamoto, Reboita e Corrêa, 2021.

Figura 9: Perfil Vertical do Ozônio na Atmosfera



Fonte: Yamamoto, Reboita e Corrêa, 2021.

Por meio de inúmeras pesquisas, foi identificado que os clorofluorcarbonetos (CFCs), presentes em refrigeradores, aerossóis, espumas, plásticos, ar-condicionado, entre outros equipamentos industriais, eram os principais responsáveis pelo surgimento do fenômeno do buraco na camada de ozônio (Conti, 2005). Considerando esse ponto destaca-se:

> De qualquer modo, ao que parece, o homem está contribuindo à ascensão natural de dióxido de carbono. Isto é causado pela indústria, desmatamento e desertificação. A ação do homem aumenta também a quantidade de outros gases de efeito estufa na atmosfera. Estes gases são ainda mais eficazes no aquecimento global do que o dióxido de carbono: o CFC é produzido somente pelo homem, o cultivo de arroz e criação de gado aumentam o teor de metano e tráfego de automóveis aumenta o teor de ozônio. Óxidos de nitrogênio são produzidos pela utilização de fertilizantes e fabricação de nylon. (Eerola, 2003, p.7)

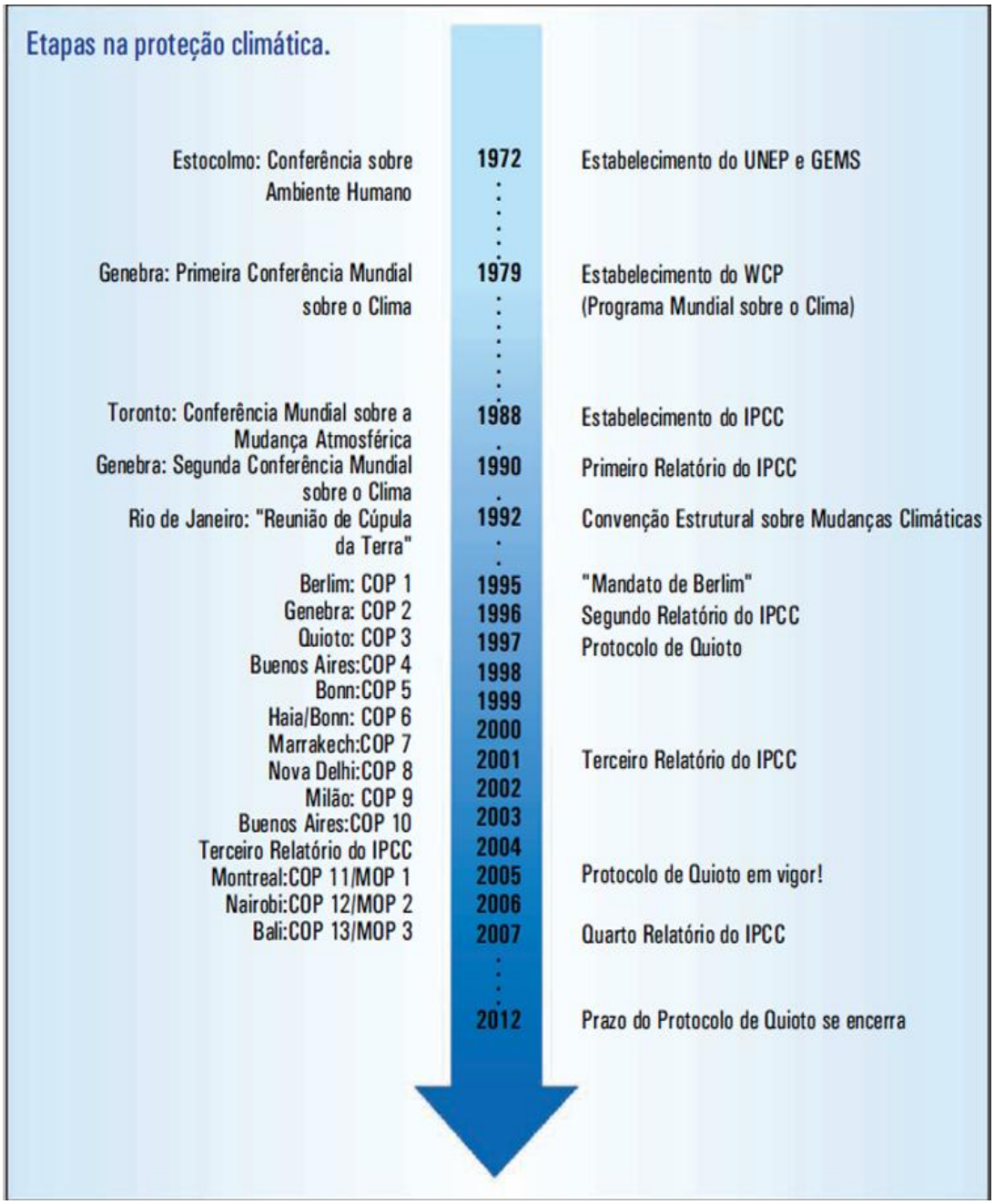
A questão central está no uso desenfreado desses utensílios por uma significativa parcela da população. Alterar a mentalidade coletiva para interromper o uso constante desses produtos representa um desafio considerável, especialmente frente à resistência das grandes empresas fabricantes, que temem a redução da produção, prejuízos financeiros e perda de clientela. Nesse cenário, muitas empresas relutam em abandonar a fabricação desses equipamentos, temendo as possíveis consequências negativas dessa decisão. A solução para essas empresas envolve a necessidade de reformular o funcionamento de seus utensílios, substituindo o uso desse tipo específico de gás.8

Diante dos efeitos adversos gerados, foi instituída a elaboração de um acordo internacional com o objetivo de substituir esses agentes prejudiciais. Inicialmente, propôs-se reduzir pela metade o consumo dos CFCs, para, posteriormente, proibir completamente sua utilização. Até o final de 1996, a produção total desses gases era inferior à registrada em 1960. As projeções indicavam uma recuperação gradual da Camada de Ozônio para os próximos 50 anos (Silva, 2009).

A partir desse momento, um amplo consenso internacional emergiu, levando à celebração de diversos acordos entre nações empenhadas em enfrentar os desafios ambientais, antes pouco discutidos e desconsiderados relevantes. Estes acordos visam debater questões as quais abordassem não apenas à temática da redução da poluição, mas também à atenuação da degradação ambiental e à promoção de melhorias no cenário climático global, tendo em vista que as ações nocivas desenvolvidas pelo ser humano agravam cada vez mais as questões climáticas.

Na Figura 10, apresentada abaixo, visualiza-se uma perspectiva cronológica com as principais iniciativas e ações adotadas por essas nações com o objetivo de lidar com as mudanças climáticas, evidenciando o comprometimento coletivo com a preservação do meio ambiente que viria a aumentar a partir de então. A representação visual evidencia os acordos vigentes até o ano de 2012; entretanto, é relevante salientar que, após esse período, foram estabelecidos outros acordos.

Figura 10: Linha Cronológica com as Principais Ações Referentes às Alterações Climáticas.



Fonte: Aquino, et al. 2017.

Durante a exposição, serão discutidos apenas alguns dos tratados relevantes; no entanto, é imperativo destacar a importância de cada um deles para a melhoria global. Cada tratado desempenha um papel fundamental na proteção ambiental e no enfrentamento dos desafios da atualidade. A existência desses acordos é de suma importância para a implementação de estratégias eficazes e coordenadas que visam a conservação dos recursos naturais, a redução das emissões de poluentes e o combate às mudanças climáticas. A eficácia e o sucesso das iniciativas ambientais dependem da contribuição de cada tratado, sendo que sua aplicação e o cumprimento de suas diretrizes são indispensáveis para garantir um futuro sustentável. Portanto, embora apenas uma parte desses tratados seja abordada, é essencial reconhecer que todos têm um impacto significativo e desempenham um papel vital na preservação e melhoria do planeta.

No final da década de 1980, iniciou-se de fato a colaboração internacional conjunta de 191 países signatários afim de estabelecer a preservação da Camada de Ozônio, resultando no Protocolo de Montreal. Este protocolo tem como objetivo principal estabelecer a eliminação do uso de substâncias (gases) prejudiciais à Camada de Ozônio. Mais tarde, porém, foi observada a presença de gases naturais tão danosos quanto os CFCs, o que impôs significativas restrições ao Protocolo de Montreal (Conti, 2005). A partir disso podemos apontar:

> O Protocolo de Montreal é um tratado internacional que visa a substituição das substâncias que demonstraram reagir quimicamente com o ozônio na parte superior da estratosfera, as *Substâncias Destruidoras da Camada de Ozônio (SDOs)*, como os grupos Clorofluocarbonos (CFCs), Halons, Tetracloretos de Carbono (CTCs) e Hidroclorofluorcarbono (HCFCs), emitidas em todo o globo, a partir dos processos de industrialização. O Fundo Multilateral (FML), criado em 1990, viabiliza o cumprimento do Protocolo. É administrado por um Comitê Executivo e suprido por países desenvolvidos. Os projetos apoiados pelo FML são executados em múltiplos países com a colaboração de agências internacionais das Nações Unidas: a dedicada ao Desenvolvimento, PNUD; ao Meio Ambiente, PNUMA; e à indústria, UNIDO, além do Banco Mundial. (Silva, 2009).

Como citado por Silva (2009), o Brasil tornou-se membro signatário do Protocolo de Montreal das Nações Unidas no ano de 1990. Conforme estabelecido por esse Protocolo, os países desenvolvidos, que historicamente consumiram mais Substâncias Destruidoras da Camada de Ozônio (SDOs), deveriam financiar a eliminação dessas substâncias em nações em desenvolvimento. Assim, o Brasil recebe suporte do Fundo Multilateral para Implementação do Protocolo de Montreal desde o ano de 1993. Vale ressaltar que esse fundo não direciona recursos para

pesquisas, concentrando-se exclusivamente na conversão industrial.

Até o ano de 2005, mais de 200 projetos foram aprovados no Brasil por meio do Protocolo de Montreal, resultando na eliminação de 95,4% do consumo de Clorofluorcarbonos (CFC) no país. O governo brasileiro, por sua vez, exerce regulação e controle abrangentes sobre toda a produção, comercialização e consumo de substâncias sujeitas ao Protocolo. O comprometimento do Brasil com a Secretaria do Fundo Multilateral para Implementação do Protocolo envolveu a promessa de consumir 420 toneladas de CFC em 2008, reduzindo drasticamente para apenas 74 toneladas ao longo do ano de 2009. Além disso, o país interrompeu a produção de Tricloroetano (CTC) no ano de 2004. É importante destacar que as obrigações assumidas pelo Brasil no contexto da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima incluem a responsabilidade de elaborar e revisar regularmente o Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antropogênicas de Gases de Efeito Estufa. Esse inventário abrange diversos setores, tais como energia, processos industriais, utilização de solventes, agropecuária, alterações no uso da terra e florestas, além do gerenciamento de resíduos (Silva 2009). Em complemento, destaca-se:

> O Brasil foi citado como um dos países fundamentais na mobilização da causa. O desmatamento é o maior problema em termos de emissão de GEE para o país (Observatório o Clima, 2021). Na ocasião, o governo brasileiro apresentou uma nova meta de redução de emissões para 2030: o compromisso de zerar o desmatamento ilegal até 2028 e o objetivo de zerar emissões líquidas até 2050. Os dados dos últimos três anos, não obstante, colocam a materialização da meta em dúvida. No ano de 2020, enquanto os dados das emissões globais diminuíram quase 7%, as emissões brasileiras cresceram 9,5%. (Fernandes, 2024, p. 41).

Durante o Dia Internacional para a Preservação da Camada de Ozônio, ocorrida no ano de 2008, a Organização Mundial de Meteorologia (OMM) alertou que as modificações observadas na estratosfera poderiam retardar a recuperação dessa camada, apesar do reconhecimento dos benefícios proporcionados pelo Protocolo de Montreal na redução de seu desgaste. A OMM destacou que cientistas afirmam uma relação entre a diminuição da camada de ozônio e as mudanças climáticas, declarando que "o aumento dos gases de efeito estufa na atmosfera contribuirá para um aumento nas temperaturas na troposfera e na superfície do globo, enquanto ocorrerá um efeito de resfriamento na estratosfera, onde está localizada a camada de ozônio" (Silva, 2009).

Em 1997, foi estabelecido o Protocolo de Kyoto com o objetivo de reduzir gradualmente as emissões de gases de efeito estufa. No entanto, sua implementação efetiva ocorreu apenas no ano de 2005, contando com a participação de 174 países signatários. É importante destacar que tanto o Protocolo de Montreal quanto o de Kyoto foram concebidos para proteger o meio ambiente, concentrando-se na redução dos impactos causados por atividades antrópicas que comprometem a sustentabilidade do planeta, resultando em sua poluição e degradação acentuada. Mais recentemente, esses protocolos abordam gases relacionados ao aquecimento global, embora de maneiras distintas (Silva, 2009). Dessa maneira podemos destacar:

> A recente vigência do Protocolo de Kyoto, em fevereiro de 2005, é um marco institucional nas tentativas de ação coletiva visando à mitigação das mudanças climáticas. O Protocolo contém o comprometimento dos países industrializados e dos países cujas economias estão em transição, com metas de redução de emissões de GEE. A lógica do Protocolo é, de forma simplificada, limitar permanentemente as emissões de GEE. Assim, para o primeiro período de compromisso, 2008 a 2012, foram estabelecidos os limites mínimos de redução de emissões num valor 5,5% abaixo dos níveis de 1990. Uma vez estabelecido o limite global e os limites de cada país, as permissões de emissões serão divididas, dentro de cada país, entre os diversos segmentos econômicos (Andrade e Costa, 2008, p. 31).

Até o ano de 1995, o Brasil estava entre as nações proeminentes no consumo de substâncias prejudiciais à Camada de Ozônio. Conforme dados divulgados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Plano Nacional de Eliminação de Clorofluorcarbonos (PNC) foi estabelecido e aprovado em julho do ano de 2002. Essa iniciativa visava principalmente erradicar o uso de CFCs em todos os setores do país até o início de 2010, com foco específico nos segmentos de refrigeração, espuma, aerossóis, solventes, esterilizantes e inaladores. Para efetivar tal objetivo, foram necessárias à implementação de projetos de inovações tecnológicas e um gerenciamento mais minucioso referentes aos equipamentos que continham substâncias prejudiciais à Camada de Ozônio, sendo instalados equipamentos com capacidade de regeneração do gás em questão. A partir de tal argumento, destaca-se:

> O Brasil aprovou US$ 26,7 milhões junto ao FML para eliminação dos CFCs. A agência líder na implementação do PNC foi o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, responsável pela conversão tecnológica das empresas que utilizavam CFC em suas linhas produtivas. A Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável atuou na implementação dos projetos de treinamento e técnicos refrigeristas por meio do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI. Oficiais de alfândega da Receita Federal do Brasil e servidores do IBAMA foram

> capacitados para o combate ao comércio ilícito de SDOs. (MMA, 2024).

No ano de 2015, foi criado o Acordo de Paris, acordo este que substituiu o Protocolo de Kyoto. Este tratado estabelece uma série de medidas a serem adotadas pelos países signatários, incluindo o Brasil, com o objetivo de reduzir as emissões de gases de efeito estufa. Assinado em 12 de dezembro de 2015, o acordo permaneceu em vigor até 4 de novembro de 2016, requerendo o comprometimento de nações responsáveis por 55% das emissões globais para sua ratificação. Cada país estabeleceu metas específicas de redução, levando em consideração suas circunstâncias individuais. Dentre os aspectos relevantes desse tratado, destacam-se:

- Preservar o aumento da temperatura global abaixo de 2°C em comparação à média pré-industrial nos anos subsequentes. No entanto, busca-se restringir o aumento da temperatura a até 1,5ºC;
- Transferência de tecnologia e alocamento de aproximadamente US$ 100 bilhões anuais entre nações desenvolvidas e em desenvolvimento para sustentar as iniciativas de combate às mudanças climáticas;
- A cada cinco anos, o acordo é sujeito a revisão.
- Embora não exista uma obrigatoriedade efetiva para que os países adiram rigorosamente aos artigos do tratado, é imperativo que especialistas monitorem os esforços de cada signatário.
- A cada dois anos, os países são requeridos a submeter relatórios que documentem o progresso alcançado (CNN, 2022).

O Brasil comprometeu-se com o Acordo de Paris, estabelecendo como objetivo a redução de suas emissões de gases de efeito estufa em até 37% em relação aos níveis observados em 2005 até o ano de 2025. Essa meta é ampliada para uma redução de 43% nas emissões até 2030.

A grande problemática é que a NDC brasileira é considerada fraca por órgãos ambientalistas. Para tal, destaca-se:

> Segundo o Observatório do Clima, para satisfazer os objetivos climáticos do Acordo de Paris, o Brasil deveria promover uma redução de emissões líquidas de mais de 80% em relação a 2005. Para isso, o país precisaria, por exemplo, instalar mais pontos de obtenção de energia limpa e renovável, extinguir o desmatamento em todo território nacional e restaurar cerca de 14 milhões de hectares de áreas de reserva. Segundo a ONU, os últimos avanços dos países signatários do tratado estão “muito longe” de conter o

> aquecimento global e apenas 1% das emissões serão contidas até 2030 com os resultados obtidos até então. (CNN, 2022).

Como mencionado, nas últimas décadas, o mundo tem debatido amplamente as consequências dos impactos nocivos no planeta e suas possíveis soluções para mitigá-los. A partir desses debates, foram realizadas conferências significativas, como as de Estocolmo (1972), Rio de Janeiro (1992, 2012) e Paris (2015), entre outras. Em cada uma dessas conferências, foram produzidos importantes documentos e iniciativas, tais como a Agenda 21 (1992), o Protocolo de Kyoto (1997) e a Agenda 2030 (2015). (Tiradentes, 2021).

Entre 31 de outubro e 12 de novembro do ano de 2021, ocorreu a COP-26 (Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas). A conferência foi realizada em Glasgow, cidade da Escócia. A vigésima sexta conferência teve como objetivos principais:

- A neutralização das emissões de gases nocivos, limitando o aquecimento global a 1,5˚C;
- Proteger os ecossistemas dos países impactados pelas mudanças climáticas;
- Garantir fundos para financiamento, e
- Promover uma cooperação global entre governos e a sociedade civil, regulamentando o Acordo de Paris. (Tiradentes, 2021).

Essas ações são altamente aguardadas por toda a comunidade global, pois representam uma esperança concreta para enfrentar e reverter a situação crítica em que o planeta atualmente se encontra. A expectativa é que, por meio da implementação dessas medidas, seja possível minimizar os efeitos devastadores das mudanças climáticas, preservando os ecossistemas, e garantindo um futuro mais sustentável para as próximas gerações. Considerando esse ponto:

> A tendência de realizar a proteção do meio ambiente, a mitigação e adaptação, e a criação de sistema resilientes por meio de financiamento privado tem-se aprofundado a cada ano. Na COP-26 essa tendência foi ainda mais evidente. Durante a conferência, foi lançada a Coalizão LEAF, além da Declaração dos Líderes de Glasgow sobre Florestas e Uso do Solo e do Pacto Climático de Glasgow, que versam sobre o tema e instam as partes a colaborarem no financiamento de projetos e iniciativas que buscam, em tese, proteger o meio ambiente das mudanças climáticas. (Fernandes, 2024, p. 44).

A colaboração e o compromisso entre governos, organizações internacionais, e a sociedade civil são essenciais para o sucesso dessas iniciativas. Somente através

de um esforço conjunto e coordenado poderemos enfrentar os desafios ambientais de forma eficaz e assegurar um planeta mais saudável e equilibrado.

1.4 Iniciativas Proativas para Preservação Ambiental visando Mitigar os Impactos das Mudanças Climáticas

A partir do século XIX, a comunidade científica inicia debates intensos sobre as preocupações relacionadas às alterações prejudiciais ao meio ambiente causadas pela intervenção humana, culminando na criação das primeiras áreas de conservação. A partir de então, o Parque Nacional de Yellowstone, estabelecido em 1872 nos Estados Unidos, é reconhecido como o primeiro parque nacional do mundo. Com o período pós-guerra, testemunhamos efetivamente o crescimento dos movimentos ambientalistas, movimentos estes impulsionados por uma conscientização em expansão entre parcelas cada vez maiores da população, comprometidas com a causa. Surge o conceito de ambientalismo, o qual refere-se a um conjunto de ideias inseridas em um movimento social que tem a preservação do meio ambiente como seu foco e preocupação central. (Barbieri, 2004 apud Silva, 2011).

De acordo com Silva (2011), foram dois os eventos globais mais significativos capazes de despertar verdadeiramente preocupações na humanidade referentes as questões ambientais. O primeiro é a obra intitulada "Primavera Silenciosa", publicada no ano de 1962, por Rachel Carson onde destacou os perigos associados ao uso intenso do inseticida DDT. Já no ano de 1968, representantes provenientes de distintas esferas em dez nações, reuniram-se em Roma para discutir e avaliar os verdadeiros desafios presentes e futuros da humanidade, dando origem ao renomado Clube de Roma. Partindo desse princípio:

> Surge, a partir desse encontro, uma organização informal denominada Clube de Roma, tendo como propósitos, dentre outros: promover a compreensão de elementos diversos como os de caráter econômicos, políticos e ecológicos que compõem o sistema global; e, evidenciar uma nova forma de entendê-los, de pensar e implementar iniciativas e planos de ação. Afirmam ainda Mota et al. (2008) que, no ano de 1972, os membros do Clube de Roma produziram um importante documento, que resultou no livro The Limits to Growth (‘Os Limites do Crescimento’), um relatório que alertava que a sociedade industrial estava extrapolando os limites ecológicos e que, se os ritmos de crescimento da população mundial, industrialização, poluição, produção de comida e utilização dos recursos naturais permanecessem inalterados, o crescimento do planeta atingiria seu limite em até 200 ou 300 anos. (Miranda, 2021, p. 525).

Essa organização elaborou os estudos científicos pioneiros referentes a temática de preservação ambiental, abordando quatro distintas áreas, necessárias para alcançar efetivamente a sustentabilidade adequada do planeta: controle do crescimento populacional, gestão do desenvolvimento industrial, deficiência na produção de alimentos e esgotamento dos recursos naturais (Camargo, 2002).

Após as influências originadas pelo Clube de Roma, as questões ambientais ganham proeminência e importância em diversos países ao redor do mundo, culminando na Conferência das Nações Unidas em Estocolmo, realizada no ano de 1972. A partir desse momento, os debates relacionados ao desenvolvimento e meio ambiente passaram a ter uma presença de maior destaque e reconhecimento, dando origem ao conceito de ecodesenvolvimento, o qual, nos primeiros anos da década de 80, foi substituído pelo termo desenvolvimento sustentável, tornando-se a expressão oficial adotada nos documentos da ONU, UICN e WWF (Gonçalves, 2005). Em continuidade a essa ideia:

> O desenvolvimento sustentável é também uma conceção normativa do mundo, sugerindo um conjunto de objetivos a que o mundo devia aspirar. As nações do mundo adotarão os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável precisamente para ajudar a orientar o rumo futuro do desenvolvimento econômico e social do planeta. Neste sentido normativo (ou ético), o desenvolvimento sustentável sugere um mundo em que o progresso econômico seja generalizado, a pobreza extrema eliminada, a confiança social encorajada através de políticas que fortaleçam a comunidade e o ambiente protegido da degradação provocada pelo homem. Nota-se que o desenvolvimento sustentável recomenda um enquadramento holístico, em que a sociedade aspira a objetivos econômicos, sociais e ambientais. Podemos resumir a questão à seguinte fórmula: os objetivos de desenvolvimento sustentável implicam um crescimento econômico socialmente inclusivo e ambientalmente sustentável. (Sachs, 2018).

Impulsionadas por influentes organizações, vinculadas a um número em ascensão de países, uma proporção ampliada da população adotou abordagens mais conscientes em relação ao desenvolvimento sustentável, refletindo-se em um notável aumento na realização de conferências voltadas para a melhoria das condições físicas do planeta.

No final da década de 60, ocorreu em Paris uma conferência dedicada à conservação e ao uso sustentável dos recursos da biosfera, estabelecendo os fundamentos para o lançamento, em 1971, do programa intitulado "Homem e a Biosfera". No ano de 1972, a Conferência de Estocolmo, promovida pela ONU na capital da Suécia, elaborou um plano de ação para o Meio Ambiente Humano. No ano

de 1983, a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas estabeleceu a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. O propósito da comissão era analisar as interações ocorridas entre meio ambiente e desenvolvimento, além de apresentar propostas para um futuro mais sustentável. O relatório intitulado "Nosso Futuro Comum", lançado no ano de 1987, é reconhecido como um dos documentos mais significativos no âmbito das questões ambientais e de desenvolvimento. Por fim, na década de 90 ocorreu a reunião da CNUMAD - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, duas décadas após a realização da Conferência de Estocolmo. Desta reunião, surgiu a assinatura de cinco documentos importantes como guias nas conversas ambientais nas décadas seguintes, sendo eles: Agenda 21, Convênio sobre a Diversidade Biológica, Convênio sobre as Mudanças Climáticas, Princípios para a Gestão Sustentável das Florestas e Declaração do Rio de Janeiro sobre meio ambiente e desenvolvimento (Silva, 2011).

Após análises e estudos referente aos eventos mencionados anteriormente, a sociedade, de maneira geral, inicia um processo de conscientização ambiental mais profundo, resultando em um aumento significativo do número de pessoas preocupadas com a preservação do meio natural. Estas são capazes de avaliar estratégias para reduzir os impactos já causados e procurar constantemente maneiras de aprimorar as condições do planeta, com o objetivo de promover um ambiente global mais saudável e sustentável para as gerações futuras. De acordo com essa perspectiva:

> Após a Eco-92, ocorrida no Rio de Janeiro, houve um aumento da assinatura de tratados e de medidas normatizadoras tomadas pelos organismos financeiros internacionais configurando a construção de uma nova ordem mundial. A construção de um arcabouço normativo institucional ambiental nos Estados-nações é direcionada, em grande medida, pelo significativo número de acordos multilaterais relacionados com o meio ambiente que constituem o aspecto mais visível dessa nova ordem mundial (Dias, 2006).

Diante da demanda por produção conjuntamente a conscientização sobre a importância da preservação ambiental, surge a prática intitulada "gestão ambiental". Embora nas décadas anteriores as indústrias tenham iniciado um controle em resposta ao agravamento da degradação ambiental, foi apenas a partir dos anos 90 que a implementação efetiva teve um início de fato (Silva, 2011). A partir desse pensamento, destaca-se:

> A gestão ambiental integra em seu significado, a política ambiental, que é o conjunto consistente de princípios doutrinários que conformam as aspirações sociais e/ou governamentais no que concerne à regulamentação ou modificação no uso, controle, proteção e conservação do ambiente; o planejamento ambiental, o gerenciamento ambiental e avaliar a conformidade da situação corrente com os princípios doutrinários estabelecidos pela política ambiental (Silva, 2011, p. 8).

Sendo assim, a gestão ambiental é caracterizada como um campo especializado dentro das ciências ambientais que se consolidou ao longo dos últimos trinta anos por meio da produção de pesquisas em diversas partes do mundo. Trata-se de uma abordagem que vai além de um simples processo de planejamento e execução. Envolve também a avaliação, interpretação e intervenção nas relações ecológicas por meio de órgãos públicos, abordando aspectos que transcendem as meras regulamentações entre indivíduos e instituições econômicas e produtivas. (Junior e Meneses, 2022).

Segundo Silva (2011), no ano de 1996, o Worldwatch Institute, uma organização de pesquisa ambiental com alcance global, propôs em seu relatório anual, conhecido como Estado do Mundo, a implementação de um eco-imposto como medida para lidar com a crise ambiental. De acordo com a instituição, os produtos que têm maior impacto no aumento do aquecimento global, sendo eles, desflorestamento, geração de resíduos, escassez de água potável e poluição dos oceanos e terras cultiváveis deveriam sofrer uma maior taxação. O objetivo real desse relatório é exercer um controle sobre os processos produtivos das grandes empresas, transformando-se em uma ferramenta comercial por muitos países a fim de estabelecer a defesa de mercados específicos. Dessa maneira, destaca-se:

> Os tributos são o principal instrumento económico-financeiro da ação pública reguladora do ambiente, tributos esses que poderão assumir a forma de imposto, taxa ou contribuição e qualquer um deles deverá ser aplicável em atividades que gerem um impacto ambiental negativo. (Novais, 2022, p. 17).

A gestão ambiental faz uso de diversos instrumentos, sendo que na esfera pública, são empregados ferramentas de comando e controle. Esses mecanismos são de natureza repressiva e incluem normativos como leis, decretos, portarias, resoluções, entre outros. No caso de não conformidade, a organização está sujeita a penalizações. Existem diversas categorias de tributos ambientais, sendo as mais reconhecidas as listadas a seguir: Silva (2011).

- Tributação sobre emissões, que consiste em encargos aplicados à liberação

de poluentes. Geralmente, esses tributos são calculados com base nas características dos poluentes e nas quantidades emitidas.

- Tributação relacionada à utilização de serviços públicos de coleta e tratamento de efluentes.
- Tributação variável conforme o impacto ambiental de produto, com valores diferenciados. O objetivo é incentivar a produção e o consumo de produtos mais benéficos ao meio ambiente.
- Tributação aplicada aos preços de produtos que causam poluição em seus processos produtivos ou durante o uso pelo consumidor final.

Segundo as observações de Dias (2006), as empresas encontram-se atualmente engajadas em uma busca incessante por produtos que causem impactos ambientais reduzidos. Essa busca representa um desafio considerável no âmbito econômico e produtivo, uma vez que a modificação ou até mesmo a criação mercadorias mais benéficas para o meio ambiente frequentemente implica custos mais elevados em comparação com os produtos utilizados antes da conscientização ambiental.

Com essa ideia, torna-se cada vez mais acessível a todos os órgãos governamentais e cidadãos "comuns" que se preocupam com as condições físicas do planeta, sinalizando um novo paradigma e destacando que a preservação ambiental não é mais apenas uma responsabilidade de entidades governamentais e ambientalistas. Agora, está se tornando uma responsabilidade compartilhada por diversos setores da sociedade. Dessa maneira, destaca-se:

> Com o aumento da conscientização ambiental mundial, surgem novos consumidores, chamados de “verdes” que transformam a preocupação com o meio ambiente não somente um fato social, mas sim em marketing ecológico, cujo objetivo é a procura por produtos e serviços que incorporam a variável ecológica. O marketing ambiental, envolvido com as necessidades recentes do cliente cidadão, consciente da importância da preservação da natureza, tem assumido várias denominações, entre as quais: marketing ecológico, verde ou ambiental, todas elas têm como preocupação fundamental as implicações mercadológicas dos produtos que atendem às especificações da legislação ambiental e que contemplam as expectativas de uma boa parcela de consumidores, no que diz respeito a não serem agressivos ao meio ambiente. (Dias, 2006 apud Silva, 2011, p. 8).

A compreensão referente a temática de mudanças climáticas mostra-se de suma importância nos debates políticos atuais. Sua relevância não é novidade; as preocupações com o clima datam de muitas décadas. Governos e instituições em todo o planeta estão continuamente empenhados na busca e implementação de ferramentas estratégicas eficazes para mitigar os impactos dessas mudanças. A ambição é que, ao longo dos próximos anos e décadas, seja possível observar uma melhora significativa na situação ambiental global, sendo alcançado através de um aumento na conscientização populacional.

Os debates sobre as mudanças climáticas estão cada vez mais presentes nas pautas políticas, refletindo a urgência de ações concretas e coordenadas. Políticos, cientistas e ativistas alertam para a necessidade de políticas públicas que promovam a sustentabilidade e a redução das emissões de gases de efeito estufa. Esses esforços visam não apenas a contenção do aquecimento global, mas também a adaptação às alterações climáticas já inevitáveis.

Além disso, a educação e conscientização social desempenham papel crucial nesse processo. Campanhas educativas e informativas têm sido fundamentais para comunicar a população sobre a gravidade da situação. Com uma população mais consciente e engajada, é possível pressionar por mudanças políticas mais robustas e efetivas, garantindo um futuro mais sustentável para as próximas gerações.

O entendimento das mudanças climáticas e a capacidade de responder a elas adequadamente são essenciais, não apenas para orientar as discussões políticas em nível global, mas também para garantir a sobrevivência, qualidade de vida e bem-estar das sociedades em todo planeta. Diante do impacto crescente que as alterações climáticas exercem sobre diversos setores, incluindo a agricultura, economia, ecossistemas naturais e saúde pública, torna-se fundamental que governos, empresas e cidadãos estejam preparados para mitigar seus efeitos e se adaptar a novas realidades.

Nesse sentido, a cooperação internacional é imprescindível, pois as mudanças climáticas são um problema global que transcende fronteiras e exige a colaboração entre nações, tanto no compartilhamento de conhecimentos quanto no desenvolvimento de soluções conjuntas. Além disso, a inovação tecnológica

desempenha papel crucial ao permitir a criação de alternativas mais sustentáveis para produção de energia, manejo de recursos naturais e sistemas de alerta precoce para eventos climáticos extremos. O engajamento comunitário é igualmente vital, uma vez que o enfrentamento das mudanças climáticas também depende de ações locais, que envolvem desde a conscientização das populações até a implementação de práticas mais resilientes em nível regional. Somente com esses componentes será possível enfrentar, de maneira eficaz, um dos maiores desafios que a humanidade já enfrentou.

Diante do cenário de mudanças climáticas, o índice de anomalia de chuvas se apresenta como um indicador crucial para compreender as transformações nos regimes pluviométricos e seus impactos regionais. O aquecimento global tem alterado padrões atmosféricos e intensificado eventos extremos, resultando em períodos prolongados de estiagem intercalados com precipitações intensas e irregulares. Essas oscilações refletem diretamente nos desvios do índice de anomalia de chuvas em relação à média histórica, evidenciando a crescente instabilidade climática. Assim, o monitoramento contínuo desse indicador torna-se essencial para antecipar riscos, subsidiar políticas de adaptação e minimizar os impactos socioambientais decorrentes da variabilidade climática.

CAPÍTULO II – AS CONEXÕES ESCALARES: ASPECTOS GLOBAIS E REGIONAIS PARA OCORRÊNCIA DE CHUVAS

CAPÍTULO II: AS CONEXÕES ESCALARES: ASPECTOS GLOBAIS E REGIONAIS PARA OCORRÊNCIA DE CHUVAS

Neste capítulo subsequente, serão examinados como a interação entre os sistemas oceânicos e atmosféricos são capazes de alterar o clima, proporcionando uma compreensão abrangente dos mecanismos subjacentes a essas mudanças. Esta discussão preliminar visa explorar os padrões pluviométricos e térmicos considerados "normais", proporcionando uma compreensão mais clara das alterações climáticas associadas aos fenômenos El Niño e La Niña, que desempenham um papel natural nas mudanças climáticas. Nesse contexto, é crucial destacar que a transferência de calor entre os oceanos e a atmosfera acontece de forma natural, mesmo na ausência dos fenômenos mencionados, impulsionando os ventos e promovendo a circulação atmosférica em escala global. Assim, a significativa reserva de calor dos oceanos e sua estreita interação com a atmosfera ressaltam a influência fundamental dos oceanos no clima.

As mudanças climáticas são um tema amplamente discutido devido aos seus impactos ambientais, sociais e econômicos. A variabilidade das chuvas, por sua vez, está diretamente ligada a essas transformações e pode ser influenciada por diversos fatores, tanto naturais quanto antrópicos. Nesse contexto, embora o foco desta pesquisa não seja o fenômeno El Niño e La Niña, é importante mencioná-los, pois eles contribuem para a compreensão das oscilações climáticas. Essas variações naturais na temperatura do oceano acabam alterando os padrões de precipitação em diversas regiões, influenciando a dinâmica atmosférica e hidrológica. Assim, seu entendimento auxilia na análise das mudanças nos regimes de chuva na microrregião de Dourados – MS, dentro do cenário das mudanças climáticas globais.

Posteriormente, será realizada uma análise referente ao fenômeno climático conhecido como El Niño. Esta seção será desenvolvida com uma apresentação de suas principais características, investigando a forma como se manifesta, seus atributos essenciais e os impactos significativos que provoca na climatologia em ampla escala.

Após, será realizada uma análise referente ao fenômeno climático denominado La Niña. Este setor iniciará com sua identificação e descrição, abordando seu desenvolvimento e operação dentro do sistema climático. Além disso, será realizada

uma análise comparativa entre os fenômenos La Niña e El Niño. Essa comparação propiciará a compreensão das particularidades de cada um em escala global.

Serão discutidos os impactos desses fenômenos climáticos nos padrões de precipitação na América do Sul, detalhando os mecanismos pelos quais afetam a quantidade e a distribuição das chuvas na região. Essa análise abrangerá como esses fenômenos resultam em secas intensificadas em algumas áreas e precipitações excessivas em outras.

Por fim, a seção intitulada "Fenômenos Climáticos na Região Centro-Oeste do Brasil" oferecerá uma análise detalhada dos impactos dos fenômenos climáticos discutidos especificamente nessa região. Neste segmento, serão apresentadas e analisadas manchetes e reportagens de diversos veículos de comunicação, destacando como esses fenômenos influenciam a climatologia local. A análise abarcará os efeitos sobre os padrões de precipitação e suas repercussões na dinâmica da produção agrícola e pecuária, setores fundamentais para a economia regional.

2.1 Habitual, El Niño e La Niña

Apenas recentemente a comunidade científica vem percebendo a influência dos ciclos oceânico-atmosféricos no clima. A compreensão do aquecimento terrestre sugere que esse fenômeno está relacionado ao também aquecimento das águas oceânicas, uma causa que é considerada natural, aliviando assim a responsabilidade exclusiva atribuída as ações antrópicas (Oliveira et al., 2017). Como evidenciado:

> Os oceanos representam cerca de 70% de todo território do planeta terra, desta forma, são determinantes para o clima devido aos processos dinâmicos e termodinâmicos da interação do oceano com a atmosfera. Devido à grande área de abrangência dos oceanos, são eles que absorvem em maior quantidade a energia solar, que é a principal termorreguladora do clima global (Silva e de Carvalho Almeida, 2021, p. 2).

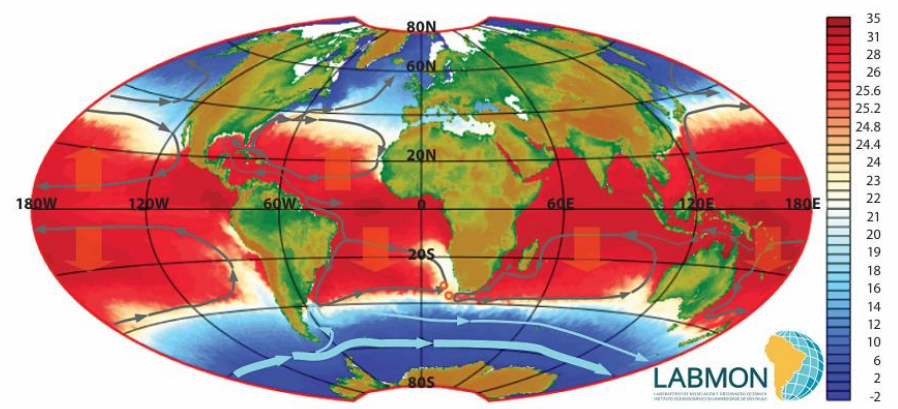
Conforme Correa (2024), o oceano atua como o principal regulador do clima, e, portanto, as alterações climáticas podem afetá-lo de maneira significativa. Além disso, a destruição dos ecossistemas marinhos e a extinção de organismos vivos que habitam esses ambientes têm consequências diretas sobre o clima. A perda de biodiversidade marinha compromete a capacidade dos oceanos de absorver carbono, regular a temperatura e sustentar a vida. As alterações climáticas, por sua vez,

exacerbam esses problemas, criando um ciclo vicioso de degradação ambiental e mudanças climáticas. A saúde dos oceanos está intrinsecamente ligada ao equilíbrio climático, e qualquer desequilíbrio em um dos sistemas repercute diretamente no outro.

É importante destacar que ocorre uma transferência de calor entre os oceanos e a atmosfera, impulsionando os ventos e promovendo a circulação atmosférica em escala global. Nesse processo, os ventos estimulam as correntes oceânicas superficiais e a circulação termohalina, que é caracterizada pela variação de densidade da água dos oceanos devido a mudanças de temperatura (termo) ou salinidade (halina). Dessa maneira, a considerável reserva de calor presente nos oceanos e sua interação próxima com a atmosfera ressaltam a influência fundamental dos oceanos no clima global (de Oliveira et al, 2017).

A Figura 11 ilustra um esquema referente a circulação das águas oceânicas impulsionadas pelo vento. Nos subtrópicos, os giros anticiclônicos transportam calor das regiões tropicais em direção a latitudes médias, conforme indicado pelas setas. No Atlântico, o ramo mais ao norte da Corrente Circumpolar Antártica (linhas de cor azul-clara) conduz águas provenientes do Pacífico até a confluência das correntes do Brasil e das Malvinas. Ao sul da África, transportam águas do Índico para o Atlântico. Na zona equatorial do Atlântico Sul, ocorre um transporte líquido do hemisfério sul para o hemisfério norte (Campos, 2014).

Figura 11: Representação Esquemática da Circulação Forçada pelo Vento na Camada Superior do Oceano, Sobreposta à Distribuição Média de Temperatura da Superfície do Mar

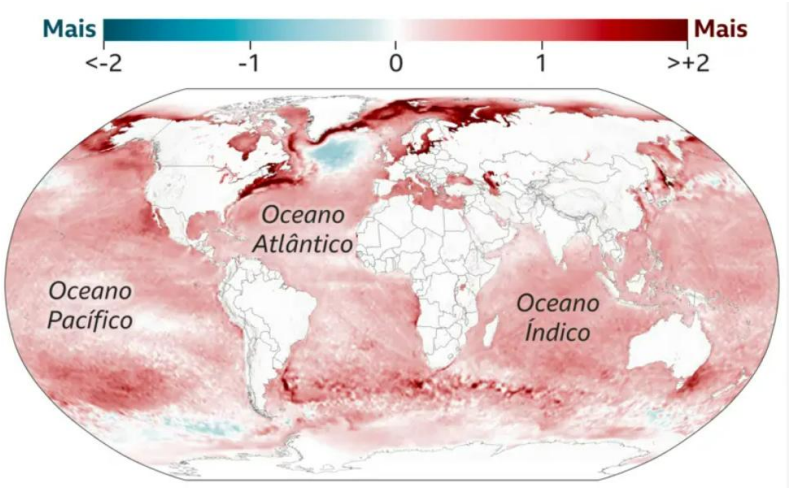


Fonte: Campos, 2014.

De acordo com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2024), através de uma análise do recente Relatório do Estado do Clima Global, publicado pela Organização Meteorológica Mundial, o ano de 2023 não apenas foi o mais quente já registrado, mas também quebrou todos os recordes dos indicadores climáticos. Dessa forma, o conteúdo térmico dos oceanos alcançou o nível mais alto registrado em 65 anos; no entanto, esse aumento da temperatura oceânica não ocorreu de maneira homogênea tendo em vista que o Oceano Atlântico, em particular, apresentou-se mais quente em comparação com outras áreas oceânicas.

A Figura 12 apresentada abaixo ilustra o aumento da temperatura dos oceanos ao comparar os dados entre os períodos de 2011 a 2020 com os do período de 1951 a 1980. Essa comparação evidencia as mudanças climáticas significativas ocorridas ao longo das últimas décadas ao longo de toda a extensão do planeta, evidenciando o aquecimento contínuo dos oceanos e consequentemente as possíveis implicações que acarretará para os diversos ecossistemas existentes.

Figura 12: Temperaturas Crescentes dos Oceanos



Fonte: BBC, 2023.

De acordo com a BBC (2023), nos últimos 15 anos, o acúmulo de calor no planeta aumentou em aproximadamente 50%. Esse aumento significativo de energia térmica foi majoritariamente absorvido pelos oceanos, que atuam como grandes reservatórios de calor, mitigando os efeitos imediatos sobre a atmosfera terrestre e contribuindo para a regulação do clima global. Dessa maneira, podemos citar:

> Ainda não está bem estabelecido por que uma mudança tão rápida e tão grande está acontecendo. O calor no sistema climático dobrou nos últimos 15 anos. Não consigo dizer que isso seja (fruto de) mudanças climáticas, ou

> variabilidade natural ou uma mistura das duas coisas. Ainda não sabemos. Mas observamos essa mudança (BBC, 2023).

Entre as alterações mais críticas no funcionamento dos oceanos está relacionada com a circulação oceânica global, especialmente àquela do setor atlântico, denominada Célula de Revolvimento Meridional do Atlântico. Essa circulação está entre as componentes do sistema climático cujo limite crítico está próximo de ser atingido, e a redução da sua intensidade pode levar o sistema a se comportar de forma imprevisível, acarretando em implicações globais no clima, fauna, flora e sociedade, tais como mudanças nos padrões de precipitação e temperatura, extinções em massa de espécies, além das ameaças à segurança alimentar (Garcia, et al. 2022).

A troca de temperatura entre o oceano e atmosfera é um fenômeno natural e contínuo, que ocorre há milhões de anos, muito antes da presença humana. Esta interação é fundamental para a regulação do clima global, mantendo um equilíbrio dinâmico entre os diferentes sistemas terrestres. No entanto, desde a Revolução Industrial, a situação mudou drasticamente. A quantidade de calor trocada entre ambos tem aumentado significativamente devido à intensificação das atividades antrópicas, especialmente pela queima de combustíveis fósseis, desmatamento e outras práticas que liberam grandes quantidades de gases de efeito estufa na atmosfera.

Devido a tal situação, a temperatura das águas oceânicas está subindo, o que afeta não apenas a vida marinha, mas também os padrões climáticos globais. A água, com temperaturas mais elevadas, possui capacidade reduzida na absorção de dióxido de carbono, um dos principais gases de efeito estufa, exacerbando ainda mais a problemática do aquecimento global. Além disso, a elevação da temperatura dos oceanos contribui para o derretimento das geleiras e aumento do nível do mar, ameaçando comunidades costeiras em todo o mundo com inundações e erosão.

Segundo Molion (2017), o fenômeno conhecido como El Niño-Oscilação Sul (ENOS) é um evento geofísico significativo que se manifesta no Oceano Pacífico Tropical e exerce uma influência profunda sobre o clima em uma escala global. O ENOS é constituído por dois componentes principais, sendo eles:

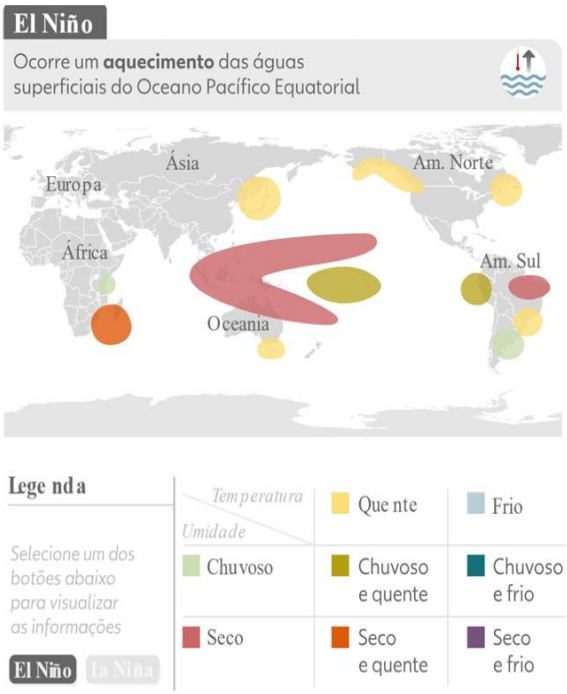
- O El Niño (EN) oceânico: caracterizado por anomalias positivas na temperatura da superfície do mar (TSM), ou seja, águas mais quentes do que o normal se estabelecem no Oceano Pacífico Tropical Centro-Oriental, próximo à costa oeste da América do Sul. Quando as anomalias de TSM são negativas, a fase fria do EN é chamada de La Niña, a qual será exposta posteriormente.
- A Oscilação Sul (OS): refere-se à variação zonal da pressão atmosférica ao nível do mar (PNM) sobre o Pacífico Tropical, medida tradicionalmente em dois locais: Tahiti (Polinésia, Pacífico Oriental) e Darwin (Austrália, Pacífico Ocidental). A OS é quantificada pela diferença padronizada entre essas duas regiões, definindo o Índice da Oscilação Sul (IOS).

De maneira geral, os índices negativos, que ocorrem quando a Pressão Normalizada do Pacífico (PNM) é mais baixa na região do Pacífico Centro-Oriental em comparação com o Pacífico Ocidental, estão associados a eventos de El Niño. Por outro lado, índices positivos, em que a PNM é mais alta na região do Pacífico Centro-Oriental em relação ao Pacífico Ocidental, são indicativos de eventos de La Niña. Esses padrões refletem as variações na pressão atmosférica e suas respectivas influências sobre as condições climáticas globais durante esses fenômenos (Molion, 2017).

Abaixo, estão listadas duas figuras que têm como objetivo principal ilustrar as áreas onde o fenômeno mencionado ocorre, bem como seu funcionamento. São essenciais para visualizar as regiões do Oceano Pacífico afetadas pelo fenômeno El Niño, evidenciando as notáveis variações na temperatura da superfície do oceano.

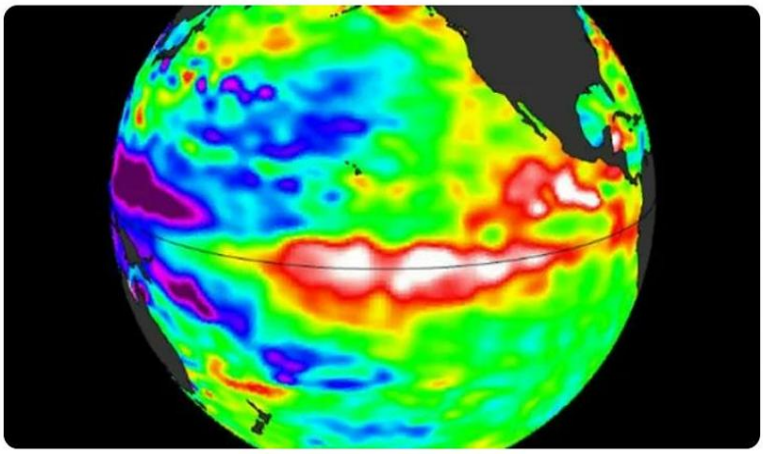
Segundo Gan et al. (2023), muitos estudos contemporâneos sugerem que a variabilidade de temperatura causadora do fenômeno El Niño ocorre de maneira natural. No entanto, ainda não está claro se a frequência crescente de eventos extremos de El Niño nos últimos 40 anos é parte da variabilidade natural ou intensificada por consequências do aquecimento global.

Figura 13: Fenômeno El Niño e Áreas de Ocorrência



Fonte: CPTEC, 2023.

Figura 14: Fenômeno El Niño. Quando o El Niño está ativo a água do Oceano na Zona Equatorial está mais quente.



Fonte: William Patzert 2023.

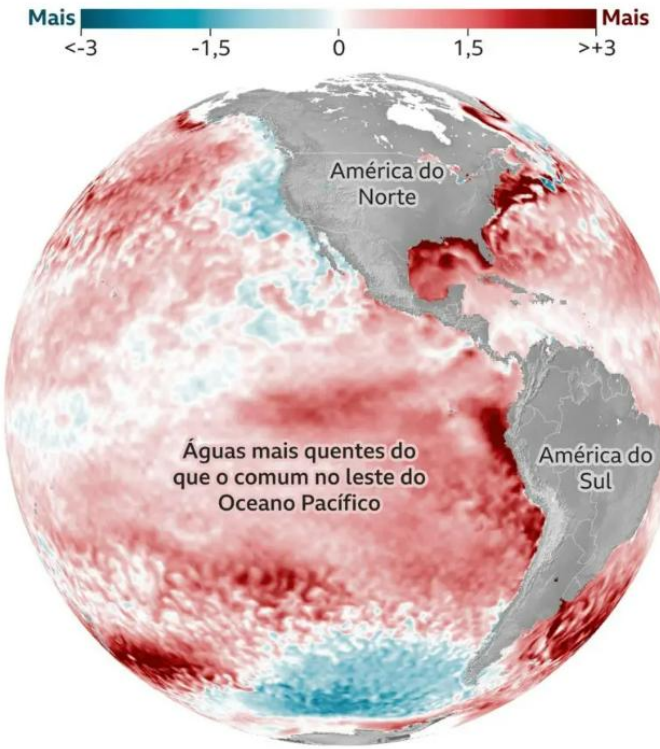
Os anos em que ocorre o fenômeno El Niño são marcados por um aumento significativo da temperatura na baixa troposfera global. Esse aquecimento é causado pela injeção de grandes quantidades de calor sensível e latente na atmosfera. Durante eventos de El Niño, as águas do Oceano Pacífico Tropical Centro-Oriental se tornam anormalmente quentes. Esse aquecimento da superfície do mar transfere

calor para o ar acima, aumentando a temperatura da baixa troposfera. Além disso, o calor latente, que é liberado quando a água quente evapora da superfície do oceano, também contribui para o aquecimento da atmosfera. Esse vapor de água sobe e condensa em nuvens, liberando ainda mais calor. A combinação desses processos resulta em um aquecimento notável da baixa troposfera, afetando o clima global (Molion, 2017). Em apoio ao mencionado:

> Os anos em que ocorre El Niño tendem a ser mais quentes do que o normal, então, se tivermos um El Niño possivelmente recorde neste ano, ou seja, extremamente forte, estamos falando de um aquecimento significativo da atmosfera que vai se somar ao aquecimento global causado pelo ser humano (BBC, 2023).

De acordo com o Serviço de Mudanças Climáticas Copernicus da União Europeia, o ano de 2023 apresentou recordes de temperatura, com ondas de calor que inicialmente atingiram o Hemisfério Norte durante o verão e, posteriormente, chegaram à parte sul do globo com enorme intensidade. Além disso, especificamente em território brasileiro, durante o mês de outubro, ocorreram fenômenos climáticos extremos, acarretando no mês mais quente da história, superando a marca registrada em 2019 em 0,4 graus Celsius, uma diferença significativa segundo os estudiosos.

Figura 15: Sinais de El Niño: Temperatura Média da Superfície do Oceano em 2023 (em ºC) comparada com 1951 - 1980



Fonte: BBC, 2023.

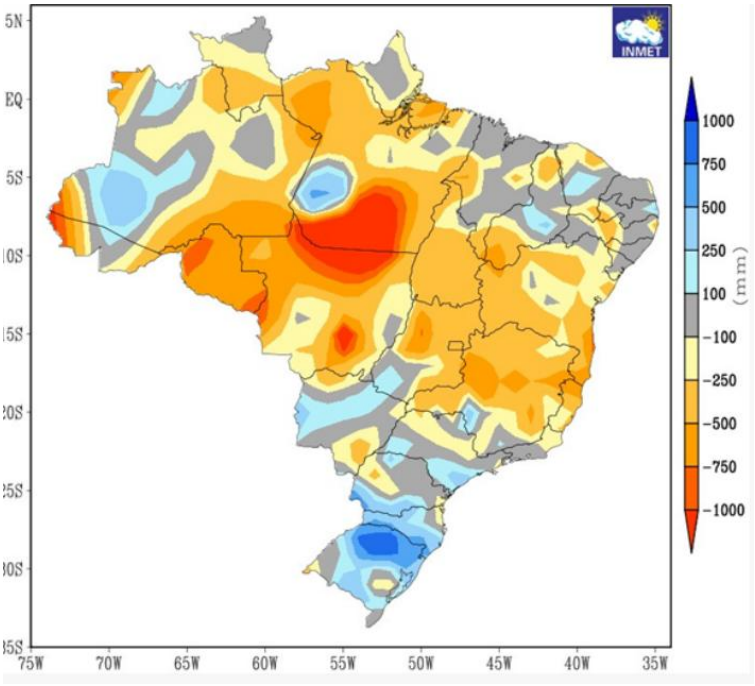
Em território nacional, o efeito do El Niño foi observado principalmente no estado do Rio Grande do Sul, onde, durante o mês de dezembro, as anomalias de precipitação diminuíram em relação ao mês anterior, com valores entre 50 e 100 mm acima da média histórica. Em contrapartida, na Região Norte, foram observados déficits na maior parte, mas também excedentes, especialmente entre o os estados de Amazonas, Pará e Amapá.

Como mencionado, o fenômeno El Niño desencadeia uma complexa série de alterações nas condições climáticas. Em solo brasileiro, o mesmo se traduz em precipitações abundantes nas regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste do país, proporcionando um cenário de relativa fecundidade para atividades agrícolas e aos ecossistemas. Por outro lado, as regiões Norte e Nordeste se veem confrontadas com prolongados e intensos períodos de estiagem, exacerbando os desafios relacionados à disponibilidade hídrica e impactando ecossistemas locais, assim como a sustentabilidade de atividades econômicas associadas (G1, 2023).

Conforme informações fornecidas pelo INMET (2024), durante o ano de 2023, os totais acumulados de chuva estiveram próximos ou abaixo da média em várias regiões do Brasil, incluindo as Regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, sendo que o maior déficit de chuva foi observado no estado de Mato Grosso. Por outro lado, os maiores volumes de precipitação foram registrados principalmente no Rio Grande do Sul, com totais que excederam 2.000 mm ao longo do ano. Destaca-se o município de Passo Fundo, onde o volume total de chuva alcançou 2.840 mm, superando a média histórica anual em 922 mm.

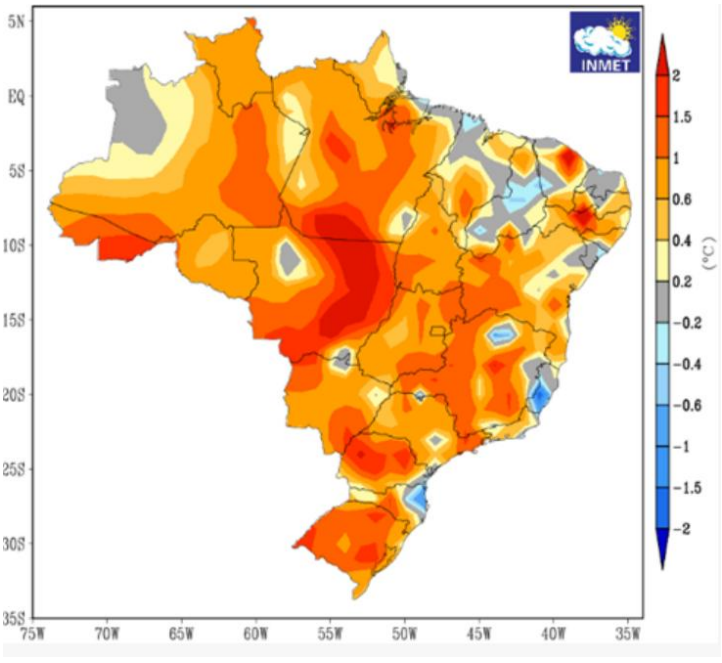
No que diz respeito à temperatura, o instituto observa que as mesmas estiveram acima da média em grande parte do país (conforme ilustrado na figura 16). As temperaturas médias mais altas foram registradas nas estações meteorológicas do INMET situadas na Região Nordeste, como em Guaramiranga (CE) e Triunfo (PE), ambas com uma média de 26ºC e desvios superiores a 4,0ºC. Durante o ano, as regiões Centro-Oeste e Sudeste também registraram temperaturas elevadas. Em São Vicente (MT), a temperatura média foi de 27,0ºC, 3,5ºC acima da média histórica, que é de 23,5ºC. Já na Região Sul, o município de Campo Mourão, no estado do Paraná, teve uma temperatura de 2,1ºC acima da média.

Figura 16: Anomalia de Precipitação (chuva), em milímetros (mm), no ano de 2023



Fonte: INMET, 2024

Figura 17: Anomalia de Temperatura Média do Ar (°C) no ano de 2023



Fonte: INMET, 2024

As condições climáticas ocorridas durante o ano de 2023 incluíram precipitação acima da média na Região Sul, assim como nas áreas sul de Mato Grosso do Sul e São Paulo. Essa situação contrasta diretamente com a chuva abaixo da média em

partes das regiões Norte e Nordeste. Além disso, a elevação das temperaturas em grande parte do Brasil são características típicas da influência do El Niño, que alcançou a categoria de intensidade forte (INMET, 2024).

Nesse cenário, a agricultura foi um dos setores mais negativamente afetados pelos impactos do fenômeno El Niño. De acordo com Conab (2024), devido as alterações climáticas ocorridas ao longo de 2023, houveram efeitos adversos sobre as culturas de verão, resultando em perdas de 25,7 milhões de toneladas desde o início do plantio até as fases de desenvolvimento das lavouras nas principais regiões produtoras do Brasil. Dessa maneira, destaca-se:

> A sétima estimativa da safra de grãos 2023/2024, divulgada pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), nesta quinta-feira (11), aponta que a produção de grãos no país deverá atingir um total de 294,1 milhões de toneladas, o que representa uma redução de 8% à obtida na temporada passada, ou seja, 25,7 milhões de toneladas a menos a serem colhidas. Com uma área estável, estimada em 78,53 milhões de hectares, a quebra se deve, sobretudo, à atuação da forte intensidade do fenômeno El Niño, que em 2023 teve influência negativa desde o início do plantio até as fases de desenvolvimento das lavouras nas regiões produtoras do país. Isso impactou na produtividade média, que saiu de 4.072 quilos por hectare para 3.744 kg/ha. (CONAB, 2024).

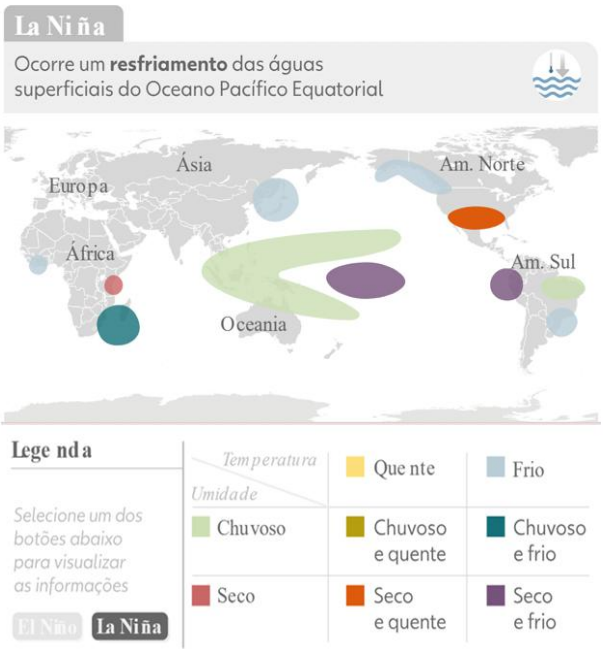
O fenômeno La Niña, também integrante do ciclo ENOS, caracteriza-se por apresentar condições opostas às encontradas no fenômeno El Niño, acima descrito. La Niña é marcada por um resfriamento anômalo das águas superficiais do Oceano Pacífico Equatorial. Estes padrões incluem, por exemplo, temperaturas mais baixas e acréscimos na intensidade de chuvas em algumas regiões do globo, contrastando diretamente com as condições quentes e secas frequentemente associadas a eventos de El Niño (Santos, Ferreira e Santana, 2023). Nesse sentido, é interessante observar que:

> O El Niño-Oscilação Sul (ENOS) é amplamente reconhecido como a mais forte variabilidade interanual nos oceanos tropicais, com efeitos significativos no clima global. Normalmente, o ciclo de vida do ENOS, que inclui as fases quente (El Niño) e fria (La Niña), começa a se desenvolver no verão boreal, atinge a maturidade no inverno e decai na primavera seguinte. No entanto, os eventos El Niño e La Niña diferem em termos de seus padrões espaciais, evoluções sazonais e efeitos climáticos. Observações e análises de modelos confirmam que os eventos do El Niño geralmente decaem rapidamente após atingirem a maturidade. Em contraste, os eventos La Niña tendem a persistir por muito mais tempo (Shi, et al., 2023).

Listadas abaixo, encontram-se imagens relacionadas aos fenômenos discutidos anteriormente. As figuras abaixo ilustram as características do fenômeno La Niña com suas áreas de ocorrência. Já as figuras 20 e 21 possuem como objetivo

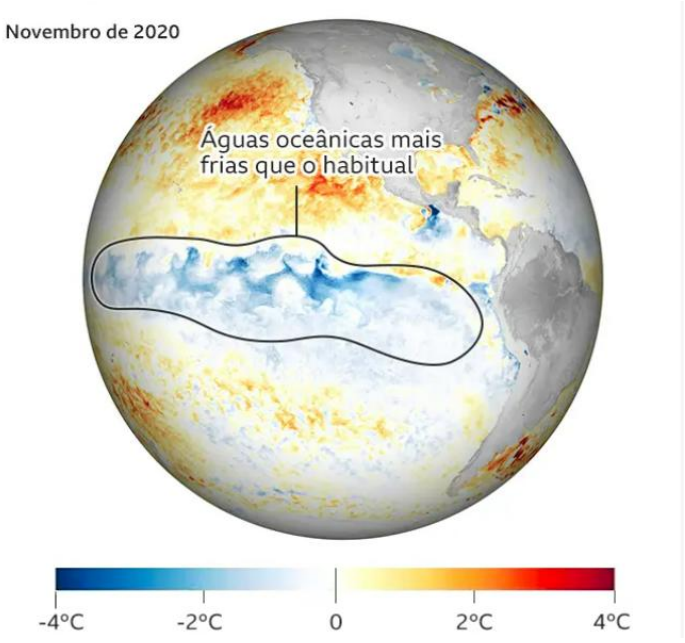
principal o destaque referente as diferenças físicas de temperatura ocorridas entre os fenômenos El Niño e La Niña.

Figura 18: Fenômeno La Niña e Áreas de Ocorrência.



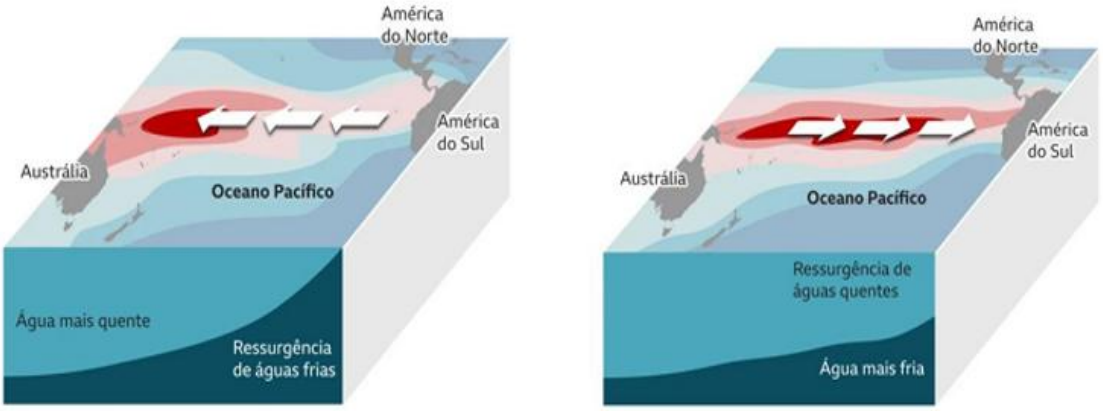
Fonte: CPTEC, 2023.

Figura 19: Alterações na Temperatura da Superfície do Mar no Oceano Pacífico - Ano 2020



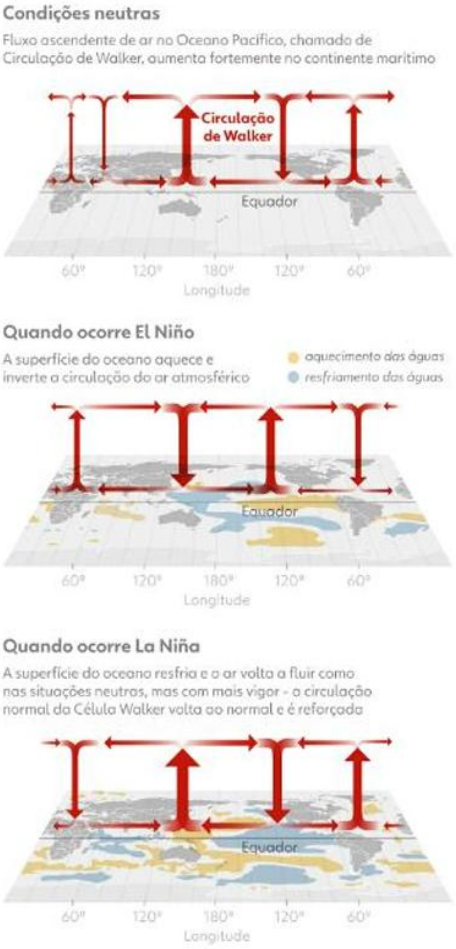
Fonte: NASA apud BBC, 2024

Figura 20: Condições de Temperatura Oceânica em eventos de La Niña e El Niño respectivamente



Fonte:G1, 2023.

Figura 21: Condições de Temperatura Oceânica em anos Habituais, de El Niño e La Niña



Fonte: G1, 2023.

De acordo com o G1 (2023), o fenômeno La Niña desempenha um papel fundamental no aumento pluvial nas regiões Norte, Nordeste e parte do Sudeste do território brasileiro. Esse fenômeno é responsável por intensificar a precipitação nessas áreas, criando um cenário de maior umidade. Em contraste, La Niña causa períodos de seca prolongada nas regiões Sul e Centro-Oeste do país, onde a redução das chuvas é notável, resultando em condições climáticas significativamente mais importunas. Dessa maneira, pode-se citar:

> Durante o fenômeno La Niña as condições são desfavoráveis para a região Sul e parte da Centro-Oeste devido à baixa pluviosidade, no entanto a região Norte e Nordeste passa por condições favoráveis para culturas devido a precipitação acima das médias registradas. (Rauber, et al. 2019).

Essa dualidade nas condições climáticas, vinculada à interação específica do La Niña, não apenas influencia a produtividade agrícola e os ecossistemas locais, mas também pode exercer impactos relevantes nas atividades econômicas associadas, exigindo uma gestão cuidadosa e estratégias adaptativas para o enfrentamento dos desafios decorrentes desse fenômeno. Outra problemática surge com o aumento substancial de água em regiões que geralmente estão adaptadas a períodos prolongados de seca, resultando em enchentes onde a população local muitas vezes encontra-se despreparada para lidar com tal situação.

Portanto, torna-se de suma importância compreender a complexidade dos fenômenos climáticos dentro de um panorama global mais abrangente. Esses eventos não podem ser reduzidos apenas a mudanças pontuais de temperatura, pois suas repercussões são amplas e multifacetadas, influenciando diretamente ecossistemas, padrões de precipitação e inúmeros outros aspectos fundamentais do sistema climático que regula a vida no planeta. Ao analisar esses fenômenos, é indispensável adotar uma perspectiva holística que permita integrar as diversas dimensões do impacto ambiental. Essa abordagem é essencial para entender as interações entre os fenômenos climáticos e os diversos componentes do ambiente terrestre, como solos, oceanos, florestas e até mesmo as atividades humanas. Somente ao considerar a complexa interdependência entre esses elementos podemos avaliar com precisão os efeitos de longo prazo e propor soluções eficazes para mitigar possíveis danos.

2.2 Fenômenos Climáticos e Sua Influência nas Chuvas da América do Sul

De acordo com Reboita et al. (2015), a América do Sul estende-se por uma ampla faixa latitudinal, cobrindo desde áreas equatoriais até latitudes médias. Essa extensão desempenha papel crucial na diversidade climática. Em áreas equatoriais, por exemplo, predominam climas tropicais com temperaturas e umidade elevadas, resultando em chuvas intensas e frequentes. Por outro lado, com a aproximação ao sul do continente, a influência de fatores tais como correntes oceânicas, massas de ar e topografia, introduzem maior complexidade nos padrões climáticos. Assim, podemos destacar:

> A América do Sul, com seus 17,6 milhões de km², apresenta grande diversidade climática devido à sua composição geográfica. Seu território se estende desde os trópicos até as altas latitudes com grandes cadeias montanhosas como o Andes e a Serra do Mar e sofre influências das variações nas condições oceânicas que contribuem para a distribuição dos elementos climáticos (Rodrigues, 2011, p. 04).

Como mencionado, a região possui áreas topográficas diversificadas, incluindo a imponente Cordilheira dos Andes, a qual estende-se pelo lado ocidental do continente, além de áreas de planaltos e planícies. A cobertura vegetal também é variada, indo de florestas densas a áreas com vegetação mais esparsa, refletindo a diversidade climática e geográfica do continente. Nesse contexto, é interessante apontar que:

> A distribuição geográfica das comunidades da vegetação e sua relação com o clima tem sido examinada com modelos biogeográficos ou modelos de biomas. Estes modelos usam como paradigma central a suposição de que o clima exerce o controle dominante sobre a distribuição da vegetação (Salazar, Nobre e Oyama, 2006, p. 01).

O continente é cercado pelo vasto Oceano Pacífico na porção oeste e pelo extenso Oceano Atlântico a leste. Essas características geográficas, somadas à ampla variedade de relevos, incluindo montanhas, planícies e planaltos, conjuntamente com à diversidade de latitudes, criam condições favoráveis para a formação e a evolução de uma grande multiplicidade de sistemas atmosféricos (Reboita et al., 2015).

A distribuição das taxas pluviométricas em território sul americano não ocorre de maneira uniforme e regular. No verão, o pico de precipitação desloca-se para a região Centro-Oeste do Brasil, enquanto no inverno, o mesmo se move para o norte do Equador. Além disso, o norte do continente é caracterizado por chuvas abundantes

ao longo de todo o ano, em contraste com a porção sul, que apresenta condições de aridez significativas (Reboita et al., 2015). É pertinente apontar que:

> A região mais chuvosa da América do Sul situa-se no noroeste do Brasil, que inclui grande parte da bacia Amazônica, onde a precipitação em média é superior a 2450 mm/ano. As áreas mais secas do continente são a região central da costa oeste da América do Sul (Chile e Peru) e o sul da Argentina com precipitação inferior a 350 mm/ano. O nordeste do Brasil também é uma região relativamente seca com precipitação média anual inferior a 700 mm. É importante lembrar que a precipitação que contribui para o total anual não é, na maior parte do continente, regularmente distribuída ao longo dos meses. O máximo de precipitação migra da região centro-oeste do Brasil (próximo de 15ºS), durante o verão, para o norte do equador (~5ºN) durante o inverno e a área com maior total de precipitação decresce bastante durante a transição do verão para o inverno (Reboita et al., 2010).

É fundamental ressaltar que as características pluviais e térmicas observadas na América do Sul ocorrem de maneira natural e são uma consequência direta da ampla gama de fatores geográficos e atmosféricos presentes no continente. No entanto, é importante notar que esses padrões climáticos naturais não são estáticos e podem sofrer variações significativas. Essas variações e intensificações são frequentemente influenciadas por fenômenos climáticos específicos, tais como El Niño e La Niña.

O El Niño pode causar um aumento considerável na quantidade de precipitação em algumas áreas da América do Sul, resultando em inundações e deslizamentos de terra. Por outro lado, La Niña tende a provocar condições mais secas em algumas regiões, podendo levar a situações de aridez prolongadas e escassez de água (Araújo et al., 2013). Dessa forma observa-se que:

> Estudos com enfoque na variabilidade interanual da precipitação nas regiões norte e nordeste da América do Sul têm associado essa variabilidade ao fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS). Anomalias positivas (negativas) da temperatura da superfície do mar no Oceano Pacífico associadas aos episódios El Niño (La Niña) produzem circulações anômalas de grande escala na atmosfera, gerando impactos significativos no clima da região do Atlântico e da América do Sul (Araújo et al., 2013).

De maneira específica, é altamente provável que os eventos de El Niño influenciem componentes essenciais da monção de verão na região mencionada, devido ao seu impacto nas fontes de calor tropicais e na circulação atmosférica global. O regime de monções de verão na América do Sul é responsável pela estação chuvosa em grande parte do território brasileiro, e sua variabilidade interanual afeta de forma significativa atividades econômicas, tais como a geração de energia

hidrelétrica e agricultura. Além disso, eventos extremos associados à Zona de Convergência do Atlântico Sul podem ter consequências severas em regiões densamente povoadas do sudeste do país (Grimm, 2003).

Segundo Viegas et al. (2019) o fenômeno El Niño possui impacto significativo sobre o clima da América do Sul, resultando em efeitos distintos em diferentes partes da região. Um dos principais efeitos do fenômeno é a intensificação das condições de seca na faixa equatorial do continente. Durante sua ocorrência, as alterações nas correntes oceânicas e nos padrões atmosféricos levam a uma redução considerável na quantidade de precipitação na região equatorial, exacerbando a escassez de água e afetando negativamente a agricultura e os recursos hídricos.

Além das secas na faixa equatorial, o El Niño também provoca um aumento significativo nas precipitações em outras áreas da América do Sul. Durante a primavera e o verão, o fenômeno está associado a chuvas excessivas em várias partes do sul do Brasil, norte da Argentina e Uruguai. O aquecimento das águas do Oceano Pacífico equatorial influencia a circulação atmosférica, resultando em uma maior convergência de umidade para essas regiões. Esse aumento na umidade atmosférica contribui para a formação de tempestades intensas e chuvas volumosas, que podem levar a inundações e a uma série de problemas associados, como danos à infraestrutura e impactos a agricultura (Viegas et al., 2019).

De acordo com Policarpo (2024), os impactos no continente sul-americano decorrentes da interação do fenômeno La Niña são bastante significativos. Durante esse evento, o resfriamento das águas do Pacífico não se limita a afetar apenas o oceano; ele se propaga por todo o planeta e exerce influência sobre os padrões climáticos em diversas regiões. Em particular, na América do Sul, esse fenômeno pode levar a um aumento na intensidade das chuvas. Esse efeito ocorre devido ao incremento na evaporação das águas mais frias e à convergência de ventos úmidos, os quais contribuem para uma maior formação de nuvens e precipitação.

Além dos efeitos provocados por tais fenômenos, as mudanças climáticas globais exercem crescente impacto sobre os padrões meteorológicos e pluviais da região mencionada. Essas alterações estão se manifestando de diversas formas, incluindo mudanças na frequência e intensidade das chuvas, elevação das

temperaturas médias e ocorrência de eventos climáticos extremos. Tais situações estão afetando significativamente os ecossistemas, agricultura e qualidade de vida das populações residentes.

Segundo Cera e Ferraz (2015), aquecimento global, impulsionado pelo aumento das concentrações de gases de efeito estufa, tem exacerbado tais fenômenos climáticos intensos, resultando em eventos meteorológicos mais extremos e imprevisíveis. A intensificação das chuvas em determinadas áreas e o agravamento das secas em outras são apenas alguns dos exemplos das consequências das mudanças climáticas na citada região. Essas alterações significativas ocasionam em modificações na gestão de recursos hídricos, agricultura, ecossistemas e segurança alimentar. Cabe ressaltar que:

> Além da variabilidade natural que afeta o clima na América do Sul há indícios de possíveis alterações no clima relacionadas a efeitos antropogênicos. Em 1990, no primeiro relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) sugeriu-se um aumento da temperatura global média entre 0,15ºC e 0,3ºC por década de 1990 a 2005. Em relação à precipitação, os resultados não são conclusivos, pois dependem dos modelos empregados nas previsões e das regiões consideradas (Cera e Ferraz, 2015).

De acordo com Yamamoto e Silva (2018), na América do Sul, os fenômenos agravados pelas mudanças climáticas, exercem um impacto considerável no aumento da frequência e intensidade de desastres naturais, bem como nas variações de temperatura e precipitação. Esse impacto é evidente em eventos como inundações, secas e tempestades de granizo, os quais tornam-se mais frequentes e intensos.

Devido à vasta extensão territorial da América do Sul, as consequências associadas às mudanças climáticas têm o potencial de ser extremamente destrutivas, especialmente quando considera-se a imensa biodiversidade presente na região. O continente abriga uma variedade notável de ecossistemas, cada um com sua própria fauna e flora. Diante desse cenário, é crucial adotar medidas de preservação e proteção ambiental. A manutenção da saúde dos ecossistemas e a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas são essenciais para garantir a sobrevivência da biodiversidade.

Conforme Zavattini (2009), até o presente momento, existe uma escassez de estudos climáticos referentes à região Centro-Oeste do Brasil, especialmente no que diz respeito à análise da dinâmica atmosférica e à distribuição pluviométrica. Esta

lacuna de pesquisas e informações destaca a necessidade premente de uma investigação mais aprofundada e abrangente sobre os padrões climáticos nessa área geográfica específica, a fim de compreender melhor os fenômenos atmosféricos e os padrões de precipitação que a influenciam.

Por meio da análise da Região Centro-Oeste em relação a distribuições de chuvas ao longo de um período prolongado, é viável identificar irregularidades no padrão climático. Essa abordagem permite observar a alternância entre períodos muito chuvosos e outros de severa estiagem. Essa distribuição pluviométrica requer estudos tanto quantitativos, considerando os diferentes volumes de precipitação, quanto qualitativos, que englobam padrões e ritmos de distribuição de chuvas. Essa análise é fundamental para a compreensão da natureza assim como a frequência das atividades antrópicas, capazes de alterar as condições físicas naturais (Zavattini, 2009).

Na região Centro-Oeste, não existe nenhuma estação meteorológica com um século de dados consolidados, fato este que dificulta a compreensão dos padrões de precipitação a longo prazo. As estações mais antigas são Formosa, Catalão, Cáceres, Cuiabá e Corumbá. Operando desde as duas primeiras décadas do século XX, essas estações são consideradas as mais importantes para os estudos sobre mudanças climáticas. Em relação à base na rede de estações do INMET, há vinte e sete estações convencionais no Centro-Oeste: uma no Distrito Federal, dez em Goiás, doze no Mato Grosso e quatro no Mato Grosso do Sul. A problemática é que suas séries de dados frequentemente apresentam falhas, as quais necessitam de correções para serem efetivamente utilizadas. Por outro lado, a coleta de dados meteorológicos recentes apresenta grande melhora. De acordo com o INMET, a inclusão de estações automatizadas elevou o total para setenta e seis estações, distribuídas de forma mais uniforme pela região. Isso proporciona uma compreensão mais consistente dos climas regionais e consequentemente dos padrões climáticos (Silva, 2010). É significativo mencionar que:

> Todas, sem exceção, instaladas a partir de 2000, demonstram-se como importantes e essenciais por permitirem uma cobertura de área mais eficiente que as convencionais, afinal, elas incorporam aspectos regionais de grande valia para analise climática como o relevo, as transformações da cobertura vegetal nativa e o uso e a ocupação das terras do entorno. Para estudos da ocorrência de eventos extremos, por exemplo, são aquilo que se apresentam de melhor, principalmente por que é possível ter-se acesso aos dados com grande rapidez (Silva, 2010, p. 47).

De acordo com Nimer (1989), as particularidades relacionadas à altitude e aos padrões médios de precipitação na Região Centro-Oeste são atribuíveis, em sua maioria, aos sistemas de circulação atmosférica. A contribuição topográfica em relação a distribuição das precipitações ao longo do espaço geográfico da Região é tão mínima que não chega a impactar as tendências gerais determinadas pelos fatores dinâmicos predominantes. Dessa maneira, todo o território é regado por chuvas, porém, essas precipitações não são distribuídas de maneira homogênea ao longo do ano. Vale ressaltar que:

> Em quase toda região, mais de 70% do total de chuvas acumuladas durante o ano se precipita de novembro a março, sendo geralmente mais chuvoso o trimestre janeiro-fevereiro-março no norte da região, dezembro-janeiro-fevereiro no centro e novembro-dezembro-janeiro no sul. Durante esses trimestres chove em média 45 a 55% do total anual. Somente o noroeste e o sul da Região não atingem aqueles valores: trata-se de áreas onde é maior a frequência anual de chuvas (Nimer, 1989, p. 408).

Por outro lado, durante os meses de inverno, observa-se uma tendência contrária, caracterizada por uma redução na quantidade de chuvas na região mencionada. Isso reflete uma mudança significativa nos padrões de precipitação em comparação com outras estações do ano, resultando em um período de menor pluviosidade e maior tendência de seca. É importante considerar que:

> Nesta época do ano as chuvas são muito raras, havendo, em média, geralmente, 4 a 5 dias de ocorrência deste fenômeno por mês, sendo mais raras no setor oriental de Goiás, onde, pelo menos um mês, não registra sequer 1 dia de chuva (Nimer, E, 1989, p. 409).

Conforme mencionado, a economia da região Centro-Oeste está centrada nos setores agrícola e pecuário. Portanto, um excesso ou escassez de chuvas pode tanto beneficiar quanto prejudicar o desenvolvimento físico e econômico. Assim, a compreensão referente as taxas de precipitação possibilitam um planejamento mais eficaz para a proteção do solo e das instalações agrícolas, como terraços e curvas de nível, bem como para a implementação de práticas de conservação, incluindo a manutenção de cobertura vegetal e a construção de obras como barragens, canais de drenagem e estruturas de controle de águas pluviais (Santos e Araujo, 2023).

De acordo com Santos e Araujo (2023) a região Centro-Oeste encontra-se ameaçada pela pior seca vivenciada dos últimos 91 anos. Conforme relatório divulgado em novembro de 2022 pela ANA, os reservatórios das hidrelétricas nos rios Paranaíba, Rio Grande e Paraná, fundamentais para a geração de energia na região,

encontram-se em níveis historicamente baixos, representando uma ameaça iminente ao colapso do SNIRH.

Uma das razões por trás dessa seca intensa e prolongada é intensificada através do fenômeno La Niña. Por exemplo, durante o mês de setembro de 2020, o La Niña influenciou o clima em escala global, causando preocupação entre os agricultores. Dessa forma, destaca-se:

> Em suma, o La Niña altera os padrões de precipitação em todo o mundo e afeta diferentes culturas. O fenômeno climático tem causado secas nas principais regiões produtoras de grãos do mundo, como sul do Brasil, Argentina e Estados Unidos, levando a menores produtividades e até quebras de safra. A recorrência reduz o interesse dos agricultores em certas culturas, com efeitos de longo prazo no saldo geral. As quedas na safra de trigo da Argentina, que responde por cerca de 8% das exportações mundiais, e da safra de milho do Brasil, que responde por cerca de 20% das exportações mundiais, estão relacionadas ao que aconteceu nos últimos dois anos (Santos e Araujo, 2023, p.15).

Segundo Marcuzzo et al (2012) o clima predominante da região Centro-Oeste é o tropical, o qual apresenta estação seca no inverno (Aw). Por outro lado, ao norte do estado do Mato Grosso, uma pequena porção, é caracterizada pelo clima de monção (Am). Já na região sudeste do estado do Mato Grosso do Sul, o clima temperado úmido com verão quente (Cfa) acarreta em condições singulares a área. No sudeste do estado de Goiás, o clima varia de temperado úmido com inverno seco a verão temperado na porção mais ao norte da metade sul (Cwb), e na porção do extremo sul, o clima é caracterizado como temperado úmido, apresentando invernos secos e verões quentes (Cwa). Nesse sentido:

> O Clima quente domina em quase toda a Região Centro-Oeste. Neste a frequência de temperaturas elevadas constitui a característica dominante, mormente no norte de Mato Grosso e de Goiás e no Pantanal, onde, no verão, são comuns as temperaturas superiores a 38°C, tendo já alcançado valores superiores a 42°C no norte de Goiás e no Pantanal (Nimer,1989, p. 415).

Para Nimer (1989), devido a uma variedade de fatores geográficos, tais como a posição continental, extensão latitudinal e a geomorfologia, aliados aos sistemas de circulação atmosférica, a temperatura encontrada na Região Centro-Oeste é bastante diversificada quando observada ao longo do ano, tendo como características:

- Em virtude da sua condição continental, a Região Centro-Oeste não é diretamente influenciada por correntes marítimas, o que permite que a variação da latitude exerça um papel significativo na determinação das temperaturas.

Isso resulta em uma amplitude térmica considerável, com temperaturas médias de cerca de 26°C no extremo norte e 22°C no extremo sul.

- Devido à variação altimétrica, as altas chapadas sedimentares e as superfícies cristalinas presentes no centro-sul da região apresentam uma temperatura média anual entre 22°C e 20°C, porém, essa média tende a diminuir para uma escala de menos de 20°C nas proximidades de Brasília, especialmente em altitudes superiores a 1.200 metros.

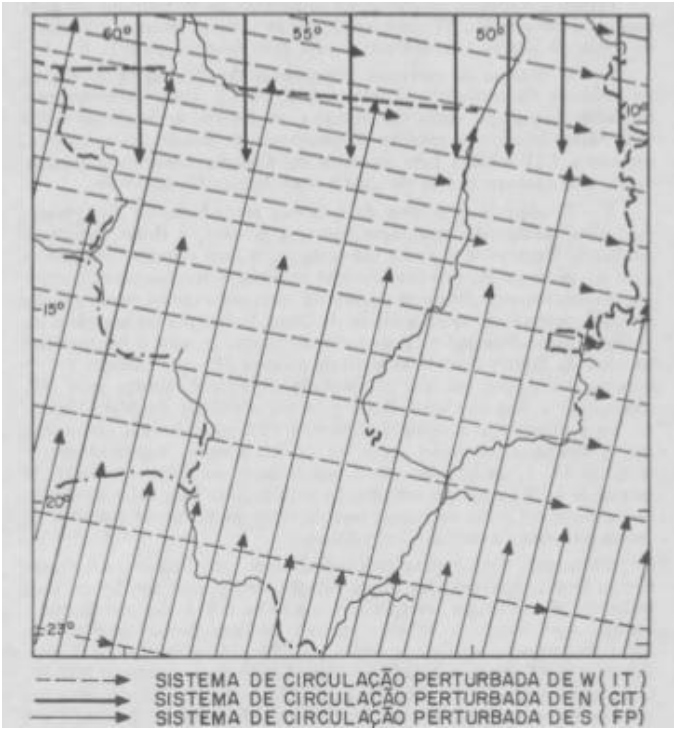
Nesse contexto, é interessante observar que, apesar da sua localização predominantemente nas latitudes tropicais, a Região Centro-Oeste revela uma marcante variedade de temperaturas, o que se deve a uma extensa gama de motivos de ordem física e ambiental que influenciam diretamente as condições térmicas ao longo do seu território.

Conforme descrito por Nimer (1989), os ventos predominantes que sopram da direção NE a E, provenientes do anticiclone subtropical semifixo do Atlântico Sul, exercem influência significativa sobre a região Centro-Oeste ao longo de todo o ano. Estes ventos são responsáveis por um clima geralmente estável devido à inversão de temperatura. Além disso, há a presença de ventos variáveis, também estáveis que se destacam do anticiclone subtropical. No inverno, os primeiros ventos mencionados são mais constantes, enquanto no verão, os segundos são mais comuns.

O autor menciona que esta condição de estabilidade climática, que resulta em dias estáveis e ensolarados, está frequentemente sujeita a mudanças abruptas, as quais são desencadeadas por diversos sistemas de circulação atmosférica. Dentre esses sistemas, destacam-se três em particular, ilustrados abaixo:

- Sistema de correntes perturbadas de oeste - de linhas de instabilidades tropicais (IT);
- Sistema de correntes perturbadas de norte - da convergência intertropical (CIT);
- Sistema de correntes perturbadas de Sul - do anticiclone polar e frente polar (FP).

Figura 22: Sistema de Circulação Atmosférica Perturbada na Região Centro-Oeste



Fonte: Nimer, 1989.

Dessa maneira, ressalta-se a significativa importância dos fenômenos climáticos acima mencionados na modelagem e na alteração das condições meteorológicas, agrícolas e socioeconômicas dessa localidade. É imperativo reconhecer que a pesquisa conduzida lançou luz sobre uma série de aspectos cruciais, fornecendo insights que contribuem para a compreensão dos impactos decorrentes da interação entre esses fenômenos climáticos globais e as peculiaridades climáticas específicas do Centro-Oeste brasileiro. Essa análise permitiu destacar diversos pontos que merecem atenção e reflexão, contribuindo assim para o desenvolvimento de uma perspectiva mais holística sobre as implicações desses eventos climáticos na região em questão.

Portanto, as conclusões desta revisão oferecem não apenas um panorama sobre a influência do El Niño e La Niña no Centro-Oeste do Brasil, mas também apontam para a essencialidade de futuras pesquisas e ações voltadas para o desenvolvimento de políticas e práticas mais robustas e sustentáveis, alinhadas com a complexidade desse cenário climático dinâmico. Podemos citar como dados conclusivos:

- Impacto na Precipitação: O efeito desses fenômenos climáticos na precipitação

na região do Centro-Oeste do Brasil é profundo e manifesta-se de maneira distinta tanto durante o El Niño quanto o La Niña. Essas influências diretas, determinadas pelas complexas interações atmosféricas e oceânicas, desempenham um papel crucial na modelagem dos padrões pluviométricos, com implicações significativas para a ecologia, agricultura e socioeconomia da região.

Durante o período de El Niño, verifica-se uma tendência marcada de aumento da seca e ocorrência de condições de estiagem. Esse fenômeno é caracterizado pela redução das chuvas, resultando em impactos negativos para a disponibilidade de água, a agricultura e os recursos hídricos da região. O cenário de estiagem pode, por sua vez, influenciar diretamente a saúde dos ecossistemas locais, contribuindo para desafios relacionados à gestão de recursos naturais e à sustentabilidade das atividades agrícolas.

Por outro lado, durante o La Niña, observa-se uma associação de chuvas mais intensas. Essa fase do fenômeno, caracterizada pelo resfriamento das águas do Oceano Pacífico, tem como efeito promover padrões de chuva mais vigorosos na região do Centro-Oeste. Essa variabilidade extrema nas condições pluviométricas pode resultar em desafios adicionais, como inundações que, por sua vez, impactam não apenas a agricultura, mas também a infraestrutura, o manejo de recursos hídricos e as comunidades locais.

Em suma, a compreensão desses efeitos sobre a precipitação no Centro-Oeste exige uma abordagem abrangente que leve em conta a complexidade desses fenômenos climáticos e suas consequências multifacetadas para a região. A exploração aprofundada dessas dinâmicas é crucial para o desenvolvimento de estratégias capazes de enfrentar os desafios impostos por essas flutuações climáticas.

- Agricultura: Os impactos climáticos decorrentes dos fenômenos El Niño e La Niña exercem repercussões de magnitude considerável na agricultura da região Centro-Oeste. Essas influências atmosféricas e oceânicas, intrínsecas a esses fenômenos, geram cenários distintos que têm implicações diretas na produção agrícola, com potenciais desdobramentos para a segurança alimentar, economia e sustentabilidade dos sistemas agropecuários locais.

Durante períodos de El Niño, a região é suscetível a perdas significativas nas safras devido à escassez de chuvas. A falta de precipitação durante esse fenômeno

pode resultar em condições de seca, afetando adversamente o desenvolvimento das culturas e comprometendo a produtividade agrícola.

Em contraste, o La Niña apresenta desafios distintos, caracterizando-se por chuvas mais intensas e o risco associado de enchentes e erosão do solo. Esses eventos climáticos extremos podem resultar em danos substanciais às plantações, comprometendo a qualidade e quantidade das colheitas. Nesse contexto, a previsão e vigilância das condições climáticas emergem como elementos cruciais para os agricultores enfrentarem essas variações climáticas.

A capacidade de antecipar as condições do clima possibilita que os agricultores adotem medidas proativas, como a adaptação dos cronogramas de plantio para otimizar as condições climáticas favoráveis. Além disso, a otimização do uso de sistemas de irrigação pode ser uma estratégia valiosa para contornar períodos de estiagem decorrentes do El Niño, enquanto práticas de manejo do solo podem ser implementadas para minimizar os impactos de enchentes e erosão associados ao La Niña.

Assim, a gestão adaptativa na agricultura, ancorada em uma compreensão aprimorada desses fenômenos climáticos, não apenas fortalece a resiliência dos sistemas agrícolas regionais, mas também contribui para a promoção da segurança alimentar, a sustentabilidade ambiental e o bem-estar econômico das comunidades rurais do Centro-Oeste do Brasil.

- Recursos Hídricos: Os fenômenos climáticos em questão exercem uma influência substancial na dinâmica dos recursos hídricos, desencadeando uma série de implicações para a disponibilidade de água destinada ao abastecimento humano e às atividades agropecuárias na região do Centro Oeste do Brasil. Essa complexa interação entre os fenômenos El Niño e La Niña e o equilíbrio hídrico regional se manifesta de maneira marcante, delineando desafios específicos que demandam uma abordagem integral para a gestão sustentável desses recursos vitais.

Durante episódios de El Niño, emerge a necessidade crítica de uma gestão cuidadosa dos recursos hídricos, visto que esse fenômeno está associado à escassez de água na região. A redução das chuvas durante o El Niño contribui para a diminuição dos níveis dos corpos d'água, afetando diretamente a disponibilidade hídrica para usos diversos. Essa condição tem implicações significativas não apenas para o abastecimento humano, mas também para as atividades agropecuárias, onde

a água desempenha um papel crucial em diversas fases, desde a irrigação até a criação de animais.

Nesse cenário, a gestão responsável e adaptativa dos recursos hídricos torna-se essencial, exigindo estratégias robustas que considerem não apenas os impactos imediatos do El Niño, mas também as projeções de médio e longo prazo. A implementação de medidas de conservação, a diversificação das fontes de abastecimento e a promoção de práticas agrícolas sustentáveis que otimizem o uso da água emergem como elementos essenciais para enfrentar os desafios apresentados por esse fenômeno climático.

Assim, a gestão equilibrada dos recursos hídricos na região do Centro-Oeste não apenas responde aos desafios imediatos associados ao El Niño, mas também representa uma abordagem sustentável para enfrentar as complexidades das mudanças climáticas e dos fenômenos climáticos globais em curso.

- Economia: Os fenômenos climáticos do El Niño e La Niña desdobram-se como fatores preponderantes, exercendo influência direta sobre a dinâmica econômica da região do Centro-Oeste. Esta área, intrinsecamente ligada ao setor agrícola, revela-se particularmente sensível às variações climáticas resultantes desses fenômenos, desencadeando impactos econômicos que reverberam ao longo de toda a cadeia produtiva e, consequentemente, na estabilidade econômica regional. Dada a alta dependência da economia do Centro-Oeste em relação à agricultura e pecuária, as flutuações climáticas associadas ao El Niño e La Niña têm o potencial de desencadear efeitos econômicos significativos.

Durante episódios de El Niño, a escassez de chuvas e as condições de estiagem podem resultar em perdas substanciais nas colheitas, afetando negativamente não apenas a produção agrícola, mas também a renda dos agricultores e o valor agregado a montante e a jusante na cadeia produtiva.

No cenário oposto, durante episódios de La Niña, as chuvas intensas e inundações podem igualmente provocar impactos adversos na agricultura, interferindo nas operações agrícolas, no armazenamento e no transporte de produtos.

Essas condições climáticas extremas têm o potencial de gerar desafios logísticos, aumento de custos operacionais e, por conseguinte, impactos econômicos que se estendem para além do setor agrícola, afetando áreas como o comércio, o transporte e a indústria associada. Dessa forma, é evidente que as variações

climáticas desencadeadas por esses fenômenos climáticos têm implicações profundas e multifacetadas na economia do Centro-Oeste. O entendimento aprimorado dessas dinâmicas é fundamental para orientar estratégias econômicas mais adaptáveis e resilientes, bem como para desenvolver políticas que busquem mitigar os efeitos adversos dessas variações na estabilidade financeira e no desenvolvimento econômico sustentável da região.

- Previsões e Monitoramento: O aprimoramento contínuo de sistemas de previsão e monitoramento se revela como uma necessidade imperativa diante dos fenômenos climáticos do El Niño e La Niña na região. Esses sistemas desempenham um papel crucial ao fornecer informações precisas e oportunas, que se estendem muito além do mero acompanhamento climático, transcendendo para esferas estratégicas e decisórias nos setores agrícola, de gestão de recursos hídricos e no planejamento econômico regional. No contexto agrícola, a capacidade de antever esses fenômenos climáticos representa uma ferramenta inestimável para os agricultores, permitindo que adotem abordagens proativas em resposta às condições climáticas já previstas.

A adaptação de cronogramas de plantio, otimização do uso de sistemas de irrigação e implementação de práticas agrícolas mais sustentáveis são algumas das medidas que podem ser efetivamente implementadas com base em previsões precisas. No âmbito da gestão de recursos hídricos, os sistemas de previsão e monitoramento contribuem para uma abordagem mais eficaz e sustentável.

Antecipar as variações nos padrões de chuva associadas ao El Niño e La Niña possibilita a implementação de estratégias preventivas para lidar com a escassez ou excesso de água, auxiliando na preservação dos recursos hídricos e na diminuição dos impactos adversos sobre o abastecimento humano e as atividades agropecuárias.

Além disso, no âmbito do planejamento econômico regional, o acesso a informações confiáveis referentes a esses fenômenos climáticos torna-se necessário. Governos, entidades econômicas e instituições financeiras podem basear suas decisões estratégicas em previsões, diminuindo riscos e promovendo a resiliência diante das variabilidades climáticas. Portanto, investir no desenvolvimento e aprimoramento constante de sistemas avançados de previsão e monitoramento não apenas fortalece a capacidade da região Centro-Oeste para enfrentar os desafios

impostos por esses fenômenos climáticos, mas também serve como uma base sólida para o desenvolvimento de estratégias adaptativas e sustentáveis em diversos setores-chave.

A complexidade inerente ao fenômeno El Niño, caracterizado pelo aquecimento anômalo das águas do Oceano Pacífico, e ao fenômeno La Niña, que se manifesta pelo resfriamento dessas mesmas águas, demanda uma análise aprofundada para avaliar as implicações específicas para a região Centro-Oeste do Brasil. Esses eventos climáticos globais não se limitam a meras oscilações na temperatura da superfície do mar; eles desencadeiam uma cascata de efeitos que reverberam por toda a cadeia produtiva e social.

Em síntese, a compreensão aprofundada, aliada a sistemas avançados de previsão e monitoramento, constitui um pilar essencial para aprimorar a capacidade de adaptação e resiliência do Centro-Oeste do Brasil diante das oscilações climáticas associadas ao El Niño e La Niña. A sinergia entre a ciência, as políticas públicas e a mobilização social são cruciais para o enfrentamento dos desafios complexos desses fenômenos, promovendo um desenvolvimento sustentável na região.

2.3 Fenômenos Climáticos na Região Centro-Oeste do Brasil e suas Consequências

A vasta região Centro-Oeste do Brasil, a qual abrange os estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, compreende uma análise minuciosa dos fenômenos climáticos El Niño e La Niña, valendo-se dos dados coletados em 214 estações meteorológicas distribuídas nesse território. O propósito intrínseco dessas coletas de dados reside na busca por uma compreensão aprimorada de como esses eventos climáticos influenciam a distribuição de chuvas ao longo de um espectro temporal e espacial. Nesse contexto, a avaliação da regularidade desses eventos também se insere como um elemento central da investigação (Grimm et.al. 1998).

É relevante observar, no entanto, que apesar dos esforços empreendidos, a influência dos eventos El Niño (EN) e La Niña (LN) na região central do Brasil ainda não foi objeto de uma análise abrangente. Tal lacuna no conhecimento decorre, em parte, do fato de que as pesquisas existentes, tanto em escala global quanto em âmbito nacional, não indicaram até o momento um impacto significativo desses fenômenos climáticos na região em questão. Contribuindo para essa ausência de estudos aprofundados, encontra-se também a escassez de dados disponíveis na

região mencionada (Grimm et.al. 1998).

Assim, a carência de uma investigação abrangente sobre a influência específica do El Niño e La Niña na região Centro-Oeste do Brasil destaca a importância de continuar a busca por uma compreensão mais completa desses fenômenos climáticos, especialmente considerando o potencial impacto sobre as condições meteorológicas locais e, por extensão, sobre os setores econômicos e ecossistemas associados.

Na vasta extensão da região Centro-Oeste do Brasil, caracterizada por sua peculiaridade climática, observa-se um padrão sazonal notável, onde o período de precipitações se estende, em geral, entre os meses de outubro a março, marcando uma fase de chuvas abundantes. Em contrapartida, os meses de outono e inverno se delineiam por um cenário oposto, caracterizado pela predominância da estiagem. Esse ciclo climático é intricadamente influenciado pelos ventos alísios provenientes do Nordeste, oriundos do Oceano Atlântico, que, durante o verão e parte da primavera, transportam ar úmido para a região norte do Brasil, penetrando na Amazônia e, por conseguinte, irrigando as áreas do Brasil central e Sudeste. Essa dinâmica é impulsionada pela componente meridional predominante da circulação atmosférica (Grimm et.al. 1998).

No inverso, durante o inverno, a configuração da circulação atmosférica adota uma orientação mais zonal, inibindo o transporte meridional de umidade e, como resultado, perpetuando o quadro de estiagem nas regiões do Centro-Oeste e Sudeste do país. Esta complexa interação de fenômenos meteorológicos é descrita por Grimm et al. em 1998, destacando a influência da circulação atmosférica na sazonalidade climática peculiar da região Centro-Oeste do Brasil. Nesse aspecto, é significativo mencionar que:

> A região Centro-Oeste do Brasil tem clima caracterizado por invernos secos e verões chuvosos. O tempo seco no meio do ano juliano (inverno) tem sua origem na estabilidade gerada pela influência do anticiclone subtropical do Atlântico Sul e de pequenas dorsais que se formam sobre a parte continental sul-americana. O período de chuva está associado ao deslocamento para sul da Zona de Convergência Intertropical (ZCI, também conhecida como CIT), acompanhando a marcha aparente do sol em direção ao Trópico de Capricórnio. Sobre a porção central da América do Sul, a CIT avança mais para sul do que nas regiões costeiras gerando instabilidade em todo o Brasil central nos meses de verão. Em função da influência da massa de ar tropical marítima e equatorial, as temperaturas são elevadas durante todo o ano. No inverno, quando a CIT está deslocada para norte, a região apresenta baixa ou nenhuma precipitação (Marcuzzo, et.al. 2012).

Conforme apontado por Bini (2023), um dos impactos preeminentes derivados

da influência do fenômeno El Niño na região Centro-Oeste se manifesta na redução da probabilidade de atraso no início da estação chuvosa. Esse fenômeno, por sua vez, resulta na diminuição do risco associado ao retardamento no período chuvoso, conferindo uma condição mais propícia para que os agricultores possam iniciar o plantio de suas colheitas de maneira mais segura.

Outro aspecto digno de consideração reside no potencial para variações nas precipitações. No entanto, mesmo diante da diminuição da probabilidade de atraso, é importante ressaltar que o El Niño pode ocasionar inconstâncias nas chuvas, especialmente no intervalo temporal que se estende do final do mês de setembro até o início de outubro. Essas flutuações pluviométricas, por sua vez, carregam consigo o potencial de exercer um impacto significativo sobre o crescimento das culturas agrícolas na região analisada. A complexidade dessas interações entre o El Niño e as variabilidades nas condições climáticas destaca a importância de uma abordagem cuidadosa e proativa no planejamento e manejo das atividades agrícolas.

É importante destacar que as taxas pluviométricas exercem uma importância de magnitude expressiva para a economia intrínseca da região Centro-Oeste. Esta relevância decorre do fato de que a economia dos estados que compõem essa vasta área geográfica está fortemente orientada para as atividades rurais, concentrando-se primordialmente nos setores da agricultura e pecuária. Essas atividades, representam pilares fundamentais da base econômica da região, com uma significativa parcela da população dependente desses serviços para sua subsistência e meios de vida. Nesse contexto, as taxas pluviométricas desempenham um papel crucial ao determinar a disponibilidade de água necessária para sustentar as práticas agrícolas e a criação de gado. O aporte adequado de chuvas é vital para garantir a produtividade das safras, o crescimento do pasto para o gado e, por conseguinte, a manutenção da viabilidade econômica desses setores (Bini, 2023). Dessa maneira, pode-se mencionar que:

> À medida que a safra 2023/2024 se inicia na região Centro-Oeste do Brasil, a influência do El Niño é um fator a ser considerado pelos produtores. Apesar das vantagens de um menor risco de atraso no período úmido, é essencial estar preparado para possíveis irregularidades nas chuvas e temperaturas mais altas. O monitoramento constante das condições climáticas e a adoção de práticas agrícolas adaptadas ao cenário são essenciais para garantir o sucesso da safra. A região Centro-Oeste é vital para a produção agrícola do país, e seu desempenho tem um impacto significativo na economia nacional. (Bini, 2023).

Portanto, as condições pluviométricas não apenas afetam diretamente as

atividades agrícolas e pecuárias, mas também têm repercussões mais amplas na dinâmica econômica regional, influenciando a renda, o emprego e o desenvolvimento sustentável. Assim, compreender e monitorar as taxas pluviométricas torna-se essencial para a formulação de estratégias de manejo, adaptação e resiliência econômica frente às variações climáticas na região Centro-Oeste do Brasil. É importante considerar que:

> A região Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal) concentra grande parte da economia em agronegócios que dependem de toda a cadeia produtiva e têm como base a agricultura e animais. Além disso, a região Centro-Oeste dispõe de bacia de drenagem como o rio Araguaia, a qual é responsável pela segunda maior produção de energia do estado. Um excesso ou falta de chuvas pode ser favorável ou prejudicial ao desenvolvimento econômico. Pelo que se analisa a precipitação é muito importante, mas só é possível obtendo um conjunto de observações feitas ao longo do tempo do período histórico (Santos, 2023).

Para além das ponderações inerentes às precipitações, é imperativo ressaltar que o fenômeno El Niño apresenta uma correlação intrínseca com o aumento das temperaturas na região Centro-Oeste. Este fenômeno, ao exercer sua influência, já se traduziu em uma alteração notável nas condições climáticas, particularmente no que tange ao período invernal. Essa estação do ano, nessa localidade, tem experimentado um aumento de temperatura notável devido à presença do El Niño, o que se reflete no registro de diversos recordes de temperatura quebrados no encerramento desta estação específica.

Esses eventos ressaltam de maneira eloquente a imperativa necessidade de monitoramento constante das condições climáticas, uma vez que as mudanças significativas nas temperaturas podem ter implicações vastas e abrangentes, influenciando não apenas a dinâmica atmosférica, mas também setores-chave como a agricultura, ecossistemas e saúde pública. O estudo de Bini (2023) evidencia, assim, a relevância de se compreender e enfrentar os desafios decorrentes dessa interação entre fenômenos climáticos globais e as especificidades regionais.

Figura 23: Decreto do Governo do Estado do Mato Grosso do Sul referente a Emergência Sanitária em razão da Estiagem Registrada



Fonte: G1, 2022

.

Figura 24: Situação da Safra do Mato Grosso



Fonte: Forbes, 2023.

Figura 25: Declínio na Produtividade de Milho



Fonte: CaarapoNews, 2024.

Figura 26: Redução da Produtividade de Milho em 2024 em Mato Grosso do Sul



Fonte: GloboRural, 2024.

Figura 27: Queda na Safra de Grãos em Goiás



El Niño deve provocar queda de 10% na safra de grãos de Goiás

Na Tecnoshow Comigo, produtores destacam pessimismo com a colheita e com as finanças

Por Marcos Giesteira — Rio Verde (GO)
09/04/2024 09h10 · Atualizado há 5 meses

Fonte: GloboRural, 2024.

Figura 28: Efeitos de Estiagem Provocadas pelo El Nino em Goiás



Produtores de Goiás sofrem efeitos da estiagem provocada pelo El Niño

Estimativa foi divulgada durante a Tecnoshow Comigo, em Rio Verde (GO)

Por Cassiano Ribeiro — São Paulo
10/04/2024 08h57 · Atualizado há 5 meses

Fonte: GloboRural, 2024.

O ambiente climático propiciado pelo El Niño cria condições para a propagação de incêndios em áreas verdes, ampliando significativamente a amplitude e intensidade dos focos de queimada na região. Essa circunstância resulta em uma ameaça em ascensão para a vegetação nativa, a qual desempenha um papel crucial na preservação da biodiversidade regional, assim como para a agricultura, que figura como uma fonte econômica vital na região Centro-Oeste (Bini, 2023).

Figura 29: Incêndios no Pantanal



Fonte: Estadão, 2023.

Figura 30: Queimadas e Ondas de Calor ocasionados durante o ano de 2023



Fonte: GGN, 2023.

Ademais, os efeitos nocivos desses incêndios estendem-se para além do âmbito ambiental, afetando diretamente a qualidade do ar e, por conseguinte, a saúde da população local. A inalação de partículas decorrentes da queima de vegetação pode acarretar problemas respiratórios e outras complicações de saúde, adicionando uma camada de complexidade aos desafios enfrentados pela comunidade regional.

Portanto, a conjuntura descrita por Bini (2023) evidencia não apenas as implicações ambientais imediatas desses incêndios, mas também ressalta a necessidade premente de adotar abordagens abrangentes e sustentáveis para diminuir de maneira significativa os impactos negativos sobre ecossistemas, economia e saúde pública na região Centro-Oeste do Brasil.

Explorando a ótica da influência regional, torna-se evidente que o fenômeno La Niña também desencadeia condições extremas na região Centro-Oeste do Brasil. Este fenômeno climático específico exerce uma influência marcante sobre as características meteorológicas dessa área geográfica, introduzindo variações notáveis nos padrões climáticos que moldam o ambiente regional.

A presença do La Niña nessa região específica é correlacionada com eventos climáticos extremos, os quais podem incluir, mas não se limitam, a períodos de estiagem prolongada, intensificação das chuvas, alterações nas temperaturas e outros fenômenos meteorológicos também intensificados. Essas condições extremas têm implicações abrangentes, afetando não apenas a agricultura e pecuária, setores econômicos fundamentais na região, mas também impactando ecossistemas locais, recursos hídricos e, por conseguinte, a vida cotidiana das comunidades locais. Destaca-se:

> E claro que isso afetou o calendário agrícola. Na região Centro-Oeste do país, por exemplo, a Chuva não chegou como deveria e as temperaturas continuam elevadas, fato este que causou um atraso no plantio da soja e consequentemente no cenário do milho da segunda safra no ano de 2021. (Brandt, 2021).

Portanto, a compreensão da influência que o fenômeno La Niña exerce sobre a região Centro-Oeste vai além da simples observação de padrões climáticos e variações meteorológicas. Essa compreensão não é apenas uma questão de interesse acadêmico ou científico, mas se torna uma necessidade essencial para o desenvolvimento e implementação eficaz de estratégias voltadas à adaptação às mudanças climáticas. Além disso, é fundamental para a gestão de riscos e para o

fortalecimento da resiliência regional frente às complexas e muitas vezes imprevisíveis dinâmicas climáticas que são desencadeadas por esse fenômeno. Em suma, entender como o La Niña afeta a região permite que sejam elaboradas abordagens mais informadas e eficazes para enfrentar os desafios climáticos e minimizar os impactos negativos que possam surgir.

A compreensão dos ciclos oceânico-atmosféricos, como o fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS), e suas interações com as mudanças climáticas globais, têm revelado impactos significativos sobre o clima global e regional. Esse fenômeno, que envolve variações nas temperaturas da superfície oceânica e nas pressões atmosféricas, afeta diretamente os padrões climáticos em diversas regiões do planeta, especialmente na América do Sul.

O El Niño, caracterizado pelo aquecimento anômalo das águas do Oceano Pacífico, traz implicações climáticas devastadoras, como a intensificação de secas em algumas regiões e chuvas torrenciais em outras. No Brasil, em particular, esse fenômeno afeta a dinâmica de chuvas e a temperatura, causando perdas agrícolas e desastres naturais. O La Niña, seu oposto, provoca o resfriamento das águas do Pacífico, alterando de forma inversa os padrões de precipitação e temperatura.

Com o agravamento das mudanças climáticas, a ocorrência desses eventos se torna cada vez mais preocupante. Em 2023, por exemplo, o fenômeno El Niño atingiu intensidade forte, trazendo chuvas intensas para a Região Sul do Brasil, enquanto o Nordeste enfrentou severas secas. Isso levou a prejuízos significativos na produção agrícola, afetando a economia local e a segurança alimentar. O fenômeno impactou especialmente as culturas de verão, com perdas estimadas em milhões de toneladas, agravando a crise hídrica e econômica em regiões vulneráveis.

A compreensão dessas dinâmicas é vital para o desenvolvimento de políticas públicas que promovam a adaptação às mudanças climáticas. A implementação de sistemas de monitoramento mais eficazes e de políticas de gestão de recursos hídricos é essencial para mitigar os impactos desses fenômenos. Além disso, o desenvolvimento de estratégias agrícolas resilientes pode ajudar a reduzir os danos causados por eventos extremos, como secas e enchentes.

A influência dos ciclos oceânico-atmosféricos no clima global e regional não pode ser subestimada. Esses fenômenos naturais, embora cíclicos, estão sendo

exacerbados pelas ações humanas, como o aumento das emissões de gases de efeito estufa e o desmatamento. Para enfrentar esse desafio, a cooperação internacional e o engajamento comunitário são cruciais. O desenvolvimento sustentável, aliado à inovação tecnológica, pode oferecer soluções que minimizem os impactos das mudanças climáticas e garantam um futuro mais seguro e resiliente para as próximas gerações.

O estudo dos fenômenos El Niño e La Niña, portanto, é essencial não apenas para entender as variações climáticas, mas também para desenvolver estratégias de adaptação que possam reduzir seus efeitos devastadores sobre a economia, agricultura e ecossistemas. A ciência do clima tem avançado significativamente, mas é necessário um esforço conjunto entre governos, pesquisadores e a sociedade para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas e garantir a sustentabilidade dos recursos naturais.

A região Centro-Oeste do Brasil, por exemplo, é particularmente vulnerável aos impactos desses fenômenos, com sua economia fortemente dependente da agricultura e pecuária. A previsão e monitoramento dos fenômenos climáticos, bem como a adoção de práticas agrícolas mais adaptativas, são essenciais para garantir a sustentabilidade econômica e ambiental da região. A transição para uma economia mais verde e resiliente deve ser uma prioridade, com o apoio de políticas públicas que incentivem o uso eficiente da água e a conservação dos solos.

Em suma, os ciclos oceânico-atmosféricos desempenham um papel fundamental na regulação do clima global, e suas interações com as mudanças climáticas exacerbam os riscos para as populações e economias vulneráveis. A adoção de uma abordagem integrada, que considere tanto as variáveis naturais quanto as antrópicas, é essencial para enfrentar os desafios climáticos do futuro e garantir um desenvolvimento sustentável para as próximas gerações.

Diante da complexidade das interações atmosféricas e oceânicas, a compreensão das conexões escalares entre fenômenos globais e regionais se torna essencial para a análise da variabilidade das chuvas. O El Niño e a La Niña, ao modularem a temperatura da superfície do oceano Pacífico e influenciarem os padrões de circulação atmosférica, desencadeiam efeitos distintos em diferentes regiões do planeta, alterando a distribuição e a intensidade das precipitações. No

contexto regional, esses fenômenos podem potencializar períodos de seca ou episódios de chuvas intensas, impactando diretamente os setores ambiental, econômico e social. Portanto, a análise integrada dessas conexões permite não apenas compreender a dinâmica climática em múltiplas escalas, mas também aprimorar estratégias de monitoramento e previsão, contribuindo para a mitigação de impactos e a adaptação às variações climáticas.

CAPÍTULO III: ASPECTOS SOCIAIS/CLIMÁTICOS DO OBJETO DA PESQUISA

CAPÍTULO III: ASPECTOS SOCIAS/CLIMÁTICOS DO OBJETO DA PESQUISA

Neste capítulo, serão exploradas as alternativas de mitigação disponíveis para a região Centro-Oeste do Brasil. Esta análise é particularmente significativa, considerando que o capítulo anterior abordou os fenômenos climáticos típicos desta região observando seus impactos sobre os ecossistemas e população local.

Posteriormente, será conduzida uma análise referente a caraterísticas e climatologia do estado do Mato Grosso do Sul e da microrregião de Dourados. Este exame considerará uma variedade de fatores, incluindo temperatura e precipitação, contextualizado dentro das esferas econômica e social. A análise de temperatura e precipitação permitirá uma compreensão das tendências climáticas históricas e atuais, bem como projeções futuras, oferecendo insights sobre como essas variáveis influenciam diretamente as atividades econômicas, como a agricultura e pecuária, setores vitais para a região.

Será discutido em que contexto as mudanças climáticas interferem em tais setores, incluindo a redução da produtividade de culturas e maior frequência de eventos climáticos extremos, como secas e inundações. Além disso, serão examinadas as consequências econômicas dessas mudanças, como a diminuição da renda dos agricultores, aumento dos custos de produção e potencial desestabilização dos mercados agrícolas. A discussão também incluirá os efeitos ambientais decorrentes dessas transformações, como degradação do solo, perda de biodiversidade e escassez de recursos hídricos.

Por fim, será apresentado de que maneira a mídia divulga, através de diversos meios de comunicação, os efeitos nocivos das mudanças climáticas na região. Esta análise incluirá uma avaliação de como as plataformas digitais abordam e reportam os impactos climáticos adversos que afetam a área. Será explorado o papel da mídia em informar e sensibilizar o público sobre os riscos e consequências das alterações climáticas, destacando as narrativas mais comuns, campanhas de conscientização e iniciativas educacionais. Além disso, será discutido como a cobertura midiática influencia a percepção pública sobre a gravidade das mudanças climáticas e a urgência das ações necessárias para mitigar seus efeitos.

3.1 Iniciativas Proativas para Preservação Ambiental Visando Mitigar os Impactos das Mudanças Climáticas na Região Centro-Oeste

De acordo com Zavattini (2009), na região Centro-Oeste do Brasil as alterações climáticas e ambientais começaram a se intensificar de forma mais significativa a partir da construção de Brasília no ano de 1960. Esse marco histórico não apenas simbolizou a inauguração da nova capital do país, mas também desencadeou uma série de mudanças ambientais e climáticas. Antes da construção de Brasília, o Centro-Oeste era uma área relativamente preservada. A decisão de construir a nova capital no Planalto Central foi motivada por um desejo de promover o desenvolvimento econômico e populacional da região, interiorizando o crescimento do país. No entanto, essa iniciativa trouxe consigo uma série de consequências ambientais significativas. A urbanização rápida e massiva que acompanhou a construção de Brasília levou ao desmatamento em larga escala, abrindo espaço para uma infraestrutura necessária. Áreas naturais foram convertidas em zonas urbanas e agrícolas, resultando na perda de habitats e fragmentação de ecossistemas. Dessa maneira, destaca-se:

> O processo de ocupação do Centro-Oeste, acelerado a partir da década de 1960 com a construção de Brasília e a implantação de rodovias, o crescente interesse agrícola pelo “cerrado” desde os anos 1970, a divisão do estado de Mato Grosso em 1979 e a maior dinamização econômica de Mato Grosso do Sul trouxeram uma agressão ao ambiente nunca antes imaginada, tornando fundamental o conhecimento de seus fatores naturais e antrópicos. Crescem assim as preocupações não apenas dentro do meio universitário, mas também na população de maneira geral. Quase todos os dias, a televisão, o rádio e o jornal noticiam as agressões ao ambiente (incêndios criminosos em parques nacionais, uso indiscriminado de agrotóxicos, mortandade de peixes, derrubada e queima de matas naturais), assim como destacam as lutas desenvolvidas para a sua preservação, envolvendo o intelectual, o artista, o político, dona de casa, o estudante, o operário etc. Mas nem só desses assuntos vive o noticiário nacional. Frequentemente, ele também se ocupa dos fatos climáticos correlatos (enchentes, estiagens, chuvas torrenciais, geadas), com destaque para as chuvas e suas implicações nas atividades humanas (Zavattini, 2009, p.11).

O autor ainda menciona, que além do desmatamento, a construção da capital e a subsequente urbanização causaram mudanças nos padrões de uso do solo, alterando os ciclos naturais de água e nutrientes. A crescente demanda por água para consumo humano, agricultura e indústria também exerceu pressão adicional sobre os recursos hídricos da região. Já a modernização das práticas agrícolas, impulsionada pela necessidade de sustentar a população crescente, trouxe a intensificação do uso

de agrotóxicos e fertilizantes químicos. Esses produtos, ao serem utilizados de maneira intensiva, começaram a contaminar o solo e os cursos d'água, provocando impactos nocivos. O uso excessivo de fertilizantes também contribuiu de maneira negativa, resultando em desequilíbrios ecológicos e perda de biodiversidade aquática. O desmatamento e a degradação do cerrado reduziram a capacidade da vegetação na regulamentação do clima, levando a mudanças nas variabilidades de temperatura e precipitação.

Dessa maneira, o aumento populacional na região, motivado pela busca de melhores oportunidades, não foi o único fator a contribuir para os impactos negativos nas condições ambientais. Com a densidade populacional em crescimento, a modernização das práticas agrícolas se tornou inevitável. Essa modernização, embora necessária para atender à demanda crescente por alimentos, trouxe consigo uma série de efeitos adversos. O solo e os recursos hídricos começaram a sofrer as consequências do uso intensivo de agrotóxicos e de outras substâncias poluidoras. Essas práticas agrícolas avançadas, enquanto visavam aumentar a produtividade, acabaram por introduzir mais poluentes. Além disso, a expansão das áreas de cultivo levou ao desmatamento e à degradação de ecossistemas naturais, exacerbando ainda mais os problemas ambientais. Dessa forma, a combinação do crescimento populacional e da intensificação agrícola criou um cenário onde os impactos ambientais negativos se tornaram cada vez mais evidentes e preocupantes (Soares, 2011). Podemos destacar:

> É necessário ressaltar que o tipo de ocupação ocorrido nessas regiões levou a mudanças sociais e econômicas que vieram acompanhadas de modos de produção mais agressivos ao ambiente em relação aos modos estabelecidos por populações tradicionais. Soma-se a isso a dinâmica do crescimento da urbanização no campo brasileiro em áreas de fronteira que ocorreu com uma "modernização parcial da agricultura", com o cultivo e preparo modernizado e colheita manual. Assim, por um lado cresce a demanda por serviços urbanos ligados a um tipo de agricultura moderna, e por outro a mão de obra torna-se sazonal (Soares, 2011, p. 50).

Em resumo, a construção de Brasília foi um evento catalisador que marcou o início de mudanças climáticas e ambientais significativas na região Centro-Oeste do Brasil. Essas mudanças foram impulsionadas pela urbanização, desmatamento, modernização agrícola e alterações nos padrões de uso do solo, resultando em impactos duradouros sobre os ecossistemas locais e recursos hídricos (Zavattini, 2009).

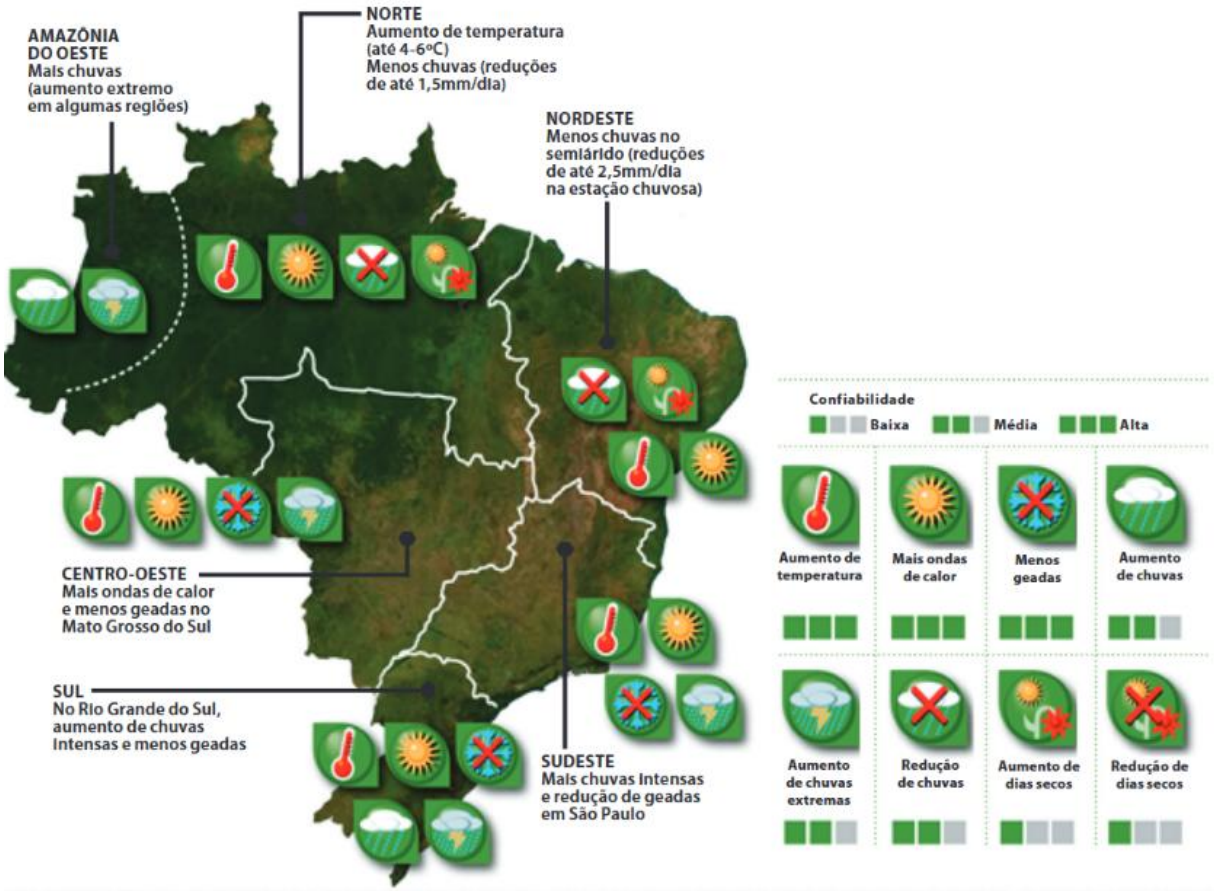
A transformação do clima no Centro-Oeste poderia manifestar-se de várias formas, como a alteração nos períodos de seca e chuvas, influenciando diretamente a agricultura e os recursos hídricos, fundamentais para a economia local. Além disso, a biodiversidade da região, que depende de padrões climáticos relativamente estáveis, poderia enfrentar desafios consideráveis com a mudança dessas condições. As alterações nas temperaturas médias, a frequência e a intensidade de eventos climáticos extremos, como tempestades e ondas de calor, também poderiam se tornar mais comuns (Nogueira, 2019).

De acordo com Soares (2011), diante das transformações ambientais que estão ocorrendo em escala global, nacional e regional, é inevitável antecipar que o clima do Brasil também passaria por mudanças substanciais. Essas mudanças não se limitariam apenas à distribuição e intensidade das chuvas, mas afetariam também diversas outras variáveis climáticas, refletindo o impacto das dinâmicas atmosféricas. Em particular, a região Centro-Oeste não ficaria isenta dessas alterações. Nessa região, os padrões climáticos, assim como a sazonalidade das precipitações, podem sofrer modificações significativas. Essas mudanças podem ser atribuídas tanto à evolução das dinâmicas atmosféricas quanto às pressões ambientais.

As projeções climáticas para o Brasil apontam para um cenário de mudanças significativas até o final do século. De acordo com estudos e modelos climáticos, espera-se que as temperaturas no país aumentem consideravelmente. Este aquecimento não será uniforme, variando conforme a região, porém, a tendência geral é de elevação de temperaturas médias anuais. Além do citado, as previsões indicam alterações substanciais na distribuição das precipitações, onde em algumas regiões ocorrerá significativo aumento, enquanto outras poderão enfrentar períodos de seca (Soares, 2011).

Especificamente, a região Centro-Oeste, que abriga uma vasta diversidade de ecossistemas e desempenha um papel economicamente relevante devido às atividades agropecuárias predominantes, poderia enfrentar impactos decorrentes de um clima futuro modificado. Essas mudanças climáticas previstas têm o potencial de afetar significativamente não apenas os sistemas naturais, mas também as comunidades humanas e suas respectivas atividades econômicas (Soares, 2011).

Figura 31: Projeções do Clima por Região para as Próximas Décadas



Fonte: INPE, 2010.

Segundo PBMC (2014), é fundamental compreender a contribuição quantitativa de cada elemento climático no desenvolvimento das variações de temperatura na superfície do país, e, em particular, na região Centro-Oeste. Essa compreensão envolve a análise de vários fatores, como radiação solar, umidade relativa, cobertura de nuvens, padrões de vento, e eventos climáticos extremos. Cada um desses elementos desempenha um papel específico e interconectado que afeta diretamente a temperatura e as demais condições climáticas da região.

O desafio reside no fato de que, apesar dos avanços significativos na modelagem climática, as amostras atuais ainda precisam de desenvolvimento adicional para oferecer previsões consistentes e precisas. Os modelos climáticos mais avançados utilizam uma combinação de dados históricos, simulações de processos atmosféricos e algoritmos complexos para prever mudanças climáticas futuras. No entanto, a alta variabilidade dos sistemas climáticos e a presença de inúmeros fatores interdependentes tornam essas previsões extremamente

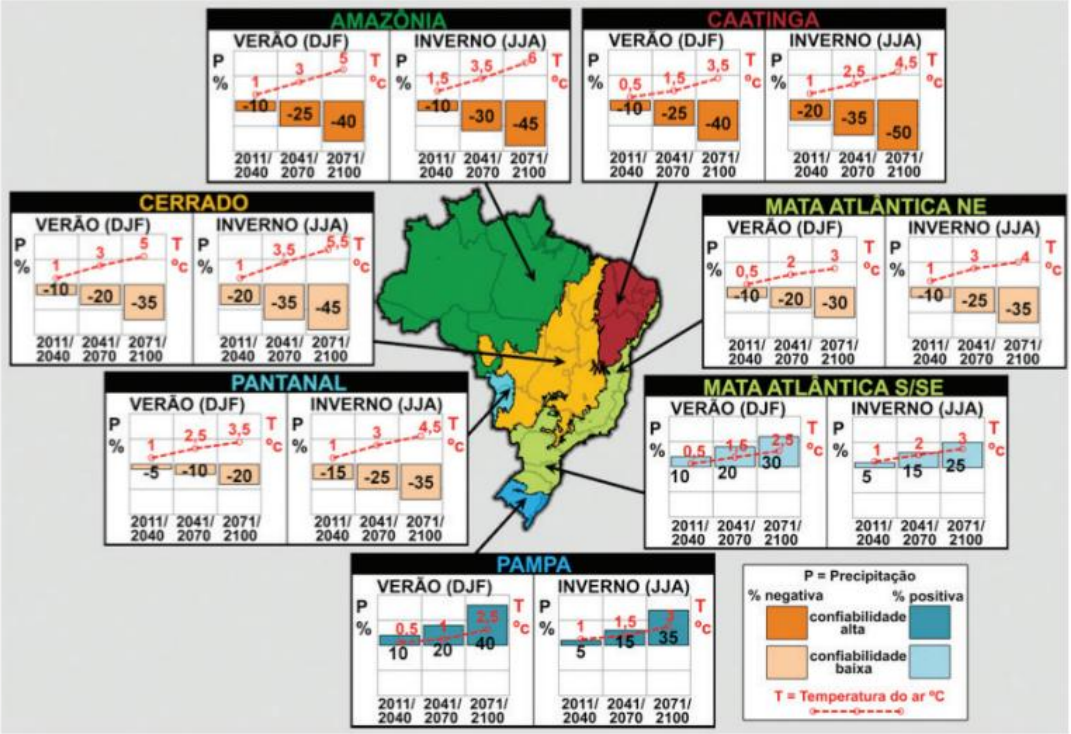
desafiadoras. Além disso, a escala espacial e temporal dessas previsões pode introduzir incertezas significativas. Por exemplo, modelos que funcionam bem em escala global podem não capturar adequadamente as nuances regionais, como as particularidades climáticas do Centro-Oeste brasileiro. A heterogeneidade da superfície terrestre, que inclui diferentes tipos de vegetação, relevo e uso do solo, também contribui para a complexidade das previsões climáticas (PBMC, 2014).

Portanto, segundo os autores, enquanto os modelos climáticos avançados são ferramentas indispensáveis para entender e prever as mudanças climáticas, é crucial continuar investindo em seu desenvolvimento e refinamento. Isso inclui a coleta de dados mais precisos e em maior quantidade, o aprimoramento das técnicas de modelagem e a incorporação de novos conhecimentos científicos. Apenas com esses esforços contínuos será possível obter previsões mais confiáveis, que possam orientar políticas públicas eficazes e estratégias de adaptação para mitigar os impactos das mudanças climáticas.

A Figura abaixo exibe as projeções regionalizadas do clima nos biomas do Brasil, abrangendo os períodos inicial (2011- 2040), intermediário (2041- 2070) e final (2071- 2100) do século XXI. A imagem apresenta as projeções de mudanças na precipitação e temperatura para os períodos de verão (Dezembro a Fevereiro - DJF) e inverno (Junho a Agosto - JJA). Dependendo do cenário futuro de aquecimento global, com a presença de emissões baixas ou altas de Gases de Efeito Estufa (GEE), tais valores podem variar aproximadamente entre 5% e 20% para as taxas de precipitação e entre cerca de 1°C e 5°C para as temperaturas (PBMC, 2014).

Os autores ainda destacam que as projeções apontam para uma diminuição significativa nas taxas de precipitação em grande parte do Centro-Norte-Nordeste do território brasileiro. Os cenários climáticos futuros sugerem um aumento gradual nos eventos extremos de secas e estiagens cada vez mais prolongadas, principalmente nos biomas da Amazônia, Cerrado e Caatinga, com tais mudanças se intensificando a partir da metade e do final do século XXI. Quanto à temperatura do ar na superfície, todas as projeções indicam condições climáticas futuras mais quentes.

Figura 32: Projeções Regionalizadas de Clima nos Biomas Brasileiros



Fonte: PBMC, 2014.

Como mencionado anteriormente, as preocupações relacionadas às mudanças climáticas têm aumentado de forma significativa nas últimas décadas. Esse cenário tem despertado uma crescente conscientização global sobre os efeitos adversos do aquecimento global e das alterações climáticas em diversas regiões do planeta. Em resposta a essa situação alarmante, têm sido feito esforços intensivos para estabelecer tratados e acordos internacionais que busquem minimizar os impactos negativos dessas mudanças. Tais esforços incluem a criação de políticas ambientais mais rigorosas, incentivo ao uso de energias renováveis e a implementação de medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, com o objetivo de preservar o meio ambiente e garantir um futuro sustentável para as futuras gerações.

Zavattini (2009) aborda a inter-relação entre mobilidade e mudanças ambientais no Centro-Oeste brasileiro, enfatizando três aspectos específicos:

- Necessidade de reavaliar a importância da disponibilidade de recursos hídricos para o abastecimento das atividades na região. Devido à relevância das práticas agrícolas e pecuárias para a economia local, a irrigação se destaca como a principal atividade consumidora de água. É crucial destacar que a

preocupação não está apenas relacionada ao consumo de água pelos habitantes locais, mas sim à disponibilidade necessária para manter as atividades agropecuárias sem comprometer a capacidade de abastecimento populacional em geral. Dado que a região enfrenta meses com baixos índices pluviométricos, essa questão não só é fundamental para a produção agrícola, como também para a dinâmica geral da mobilidade na região.

- Perspectivas referentes a mobilidade diante de desastres naturais e eventos extremos. Embora a região não seja tão frequentemente afetada por esses eventos extremos quando comparada com outras áreas do país, é necessário haver uma capacidade de adaptação a tais situações a fim de garantir condições de vida adequadas para os afetados.
- Migrações motivadas por projetos. Essa dinâmica é parte integrante da história mais recente da região e possui uma dimensão ambiental. Embora estudos recentes indiquem uma desaceleração no crescimento demográfico regional como um todo, é crucial observar que o processo de "urbanização da fronteira" continua intenso e, simultaneamente, ganha importância o estabelecimento de assentamentos agrícolas e o surgimento de novas frentes pioneiras, especialmente no estado do Mato Grosso. A partir disso podemos mencionar:

> Um caso interessante em relação a esse aspecto pode ser observado no Estado de Goiás. Nele ocorreu a única calamidade pública por “migração intensa e descontrolada”, no município de Montividiu do Norte. Alegando que a instalação de 13 assentamentos rurais pelo INCRA gerou um aumento populacional desproporcional às condições de manutenção e desenvolvimento do município e de seus serviços públicos, a prefeitura recorreu à ajuda do Estado. Também afirmou que as estimativas oficiais não cobriam a realidade. Nesse caso, se observarmos os dados do Censo Demográfico (relativos aos anos de 2000 e 2010), de fato não há nenhum crescimento populacional intenso, já que o mesmo foi de 0,85% a.a. De qualquer modo, é necessário ressaltar a inter-relação entre tais dinâmicas e as mudanças climáticas. A atração migratória da região, em muitos casos para áreas rurais dependentes da agricultura e, portanto, de condições meteorológicas, é um indicativo importante de que a dimensão das mudanças climáticas deve ser incorporada no planejamento regional (Soares, 2011, p. 52).

Abaixo, apresentam-se duas figuras que oferecem sugestões sobre possíveis estratégias de mitigação e adaptação especificamente aplicáveis à região Centro-Oeste do Brasil. Essas tabelas possuem o intuito de fornecer orientações abrangentes para o enfrentamento dos desafios climáticos nessa área, destacando abordagens práticas e soluções que podem ser personalizadas conforme as condições e necessidades locais. Cada tabela aborda diferentes aspectos das estratégias de

mitigação e adaptação, oferecendo uma visão mais detalhada de como essas medidas podem ser implementadas para aumentar a resiliência da região e promover uma gestão mais eficaz dos impactos climáticos. As estratégias propostas visam a melhoria da capacidade de resposta e adaptação das comunidades locais às mudanças climáticas, garantindo um desenvolvimento sustentável e equilibrado para a região Centro-Oeste do Brasil.

Figura 33: Exemplos de ações de Mitigação

SETOR	EXEMPLO DE AÇÃO
Florestas	Prevenção e combate ao desmatamento; plantio de florestas naturais nativas e ou industriais; florestamento e reflorestamento; recuperação de áreas degradadas
Águas e resíduos	Redução da emissão de metano por meio de tratamento de esgoto e gestão de resíduos.
Energia	Geração de energia por fontes renováveis como eólica, solar e biomassa;
Transporte	Uso do transporte público em detrimento do individual; uso de ferrovias e hidrovias para transporte de cargas; uso de combustíveis alternativos como biodiesel e etanol.
Agricultura	Uso de técnicas como o sistema do plantio direto; sistema de integração lavoura-pecuária-floresta; tratamento de dejetos de animais; redução do uso de fertilizante e insumos de origem fóssil.
Indústria	Redução das emissões de GEE através do uso de energia renováveis.

Fonte: Nogueira, 2019.

Figura 34: Exemplos de ações de Adaptação

SETOR	EXEMPLO DE AÇÃO
Florestas e ecossistemas	Diminuir a vulnerabilidade a incêndios; formação de corredores ecológicos
Águas e recursos hídricos	Uso mais eficiente dos recursos; investimento em abastecimento humano de água; monitoramento e gestão de informação e meteorológicas e hidrológicas.
Energia	Fortalecimento da infraestrutura e da transmissão de energia nos possíveis impactos das mudanças do clima.
Transporte	Aprimorar infraestrutura de transportes contra riscos climáticos
Agricultura	Desenvolvimento de culturas resistentes às secas; diversificação da produção agrícola para reduzir riscos climáticos.

Fonte: Nogueira, 2019.

As comunidades locais, desde agricultores até moradores urbanos, necessitam adotar práticas adaptativas a essas novas realidades climáticas, desenvolvendo estratégias de resiliência para mitigar os impactos negativos. Políticas públicas voltadas para a sustentabilidade ambiental, gestão eficiente dos recursos hídricos e preservação da biodiversidade seriam essenciais para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas. Em suma, a previsão das mudanças climáticas no Brasil, especialmente na região Centro-Oeste, não é apenas uma questão política, mas uma necessidade urgente de preparação e adaptação para garantir um futuro sustentável e resiliente diante das inevitáveis transformações ambientais.

3.2 Mato Grosso do Sul

O estado do Mato Grosso do Sul possui extensão territorial de 357.142,082 km², abrigando uma população estimada de 2.757.013 habitantes, resultando em uma densidade populacional de 7,72 habitantes por quilômetro quadrado. Compõe a região Centro-Oeste do Brasil, juntamente com os estados de Mato Grosso, Goiás e o Distrito Federal (IBGE, 2022). Possui 78 municípios sendo o que o maior território municipal pertence a Corumbá (área aproximada de 64.923,23 km2 e perímetro de 1.812,74 km) e o menor, o município de Douradina (área aproximada de 278,94 km2 e perímetro de 75,94 km) (Oliveira e Marcuzzo,2016).

A região Centro-Oeste é notável por sua ampla diversidade geográfica e econômica. Mato Grosso do Sul desempenha um papel significativo nesse contexto, contribuindo com suas ricas belezas naturais, como o Pantanal, e suas principais atividades econômicas, que incluem a pecuária e agricultura. Além disso, a localização estratégica da região a torna um importante centro de desenvolvimento e integração nacional, promovendo a conexão entre diferentes áreas do país e impulsionando o crescimento econômico e social.

De acordo com Silva (2005), a criação do estado de Mato Grosso do Sul foi estabelecida pelo governo do General-Presidente Ernesto Geisel através da Lei Complementar nº 31, promulgada em 11 de outubro de 1977. Essa legislação determinou o desmembramento territorial do antigo estado de Mato Grosso, resultando na formação de Mato Grosso do Sul como uma nova unidade federativa. Esse processo de reestruturação territorial teve como objetivo não apenas a reorganização administrativa, mas também o impulso ao desenvolvimento regional, permitindo que Mato Grosso do Sul passasse a gerir suas próprias políticas e estratégias de crescimento econômico e social. Dessa maneira, destaca-se:

> Em seu discurso, Geisel destacou que a divisão do Mato Grosso com a criação do Mato Grosso do Sul contribui para uma melhor divisão geográfica do País, visando a utilização de novas áreas com alto potencial produtivo. Porém, o processo de desmembramento não teve a participação popular. Uma parcela significativa da população local nem mesmo sabia do projeto de lei que estava no Congresso Nacional no ano de 1977. A notícia apenas foi popularizada no mês de outubro quando o ato foi consumado. Mesmo assim houve indiferença em relação aos novos rumos políticos do sul mato-grossense, exceto no caso registrado pelo jornal de uma passeata que ocorreu em Campo Grande (Deffacci e Ferreira, 2018, p. 135).

A emancipação política do estado do Mato Grosso do Sul desempenhou papel essencial no fortalecimento de sua estrutura econômica. Esse processo de

independência foi crucial para que o estado pudesse desenvolver e consolidar sua economia, que se tornou predominantemente baseada nos setores de pecuária e produção de erva-mate. A pecuária cresceu significativamente, tornando-se um dos principais pilares econômicos da região, enquanto a produção de erva-mate também se estabeleceu como uma atividade de grande importância. A partir de tal pensamento, destaca-se:

> A presença de terras férteis nas fronteiras do oeste brasileiro possibilitou o surgimento de dois ciclos econômicos ainda no século XIX: da erva-mate e o ciclo do gado. Se antes da guerra do Paraguai quem dominava o mercado da erva-mate era o Paraguai, depois da guerra a produção se consolidou no oeste brasileiro, sendo o sul mato-grossense o principal beneficiado. Depois da guerra aumentaram as exportações da bebida “mate”, que poderia ser tomada tanto quente ou fria (Deffacci e Ferreira, 2018, p. 135).

Além disso, a ferrovia Noroeste do Brasil desempenhou um papel crucial no fortalecimento econômico da região, tanto ao impulsionar o povoamento em massa quanto ao facilitar o acúmulo e transporte de mercadorias. Essa dinâmica transformou Corumbá em um centro líder nas atividades econômicas, estabelecendo-a como a capital comercial do sul mato-grossense. Entretanto, a expansão econômica encontrava-se fundamentada nos avanços técnicos, fato esse permitia apenas aos grandes proprietários desenvolverem a produção, pois eram os únicos com recursos financeiros suficientes para realizar os altos investimentos necessários (Deffacci e Ferreira, 2018).

Segundo Missio e Ribas (2019) a estrutura política e econômica de uma determinada região possui suas origens e desenvolvimento a partir do processo de colonização. Nesse contexto, a colonização do estado de Mato Grosso do Sul pode ser identificada em três períodos distintos, sendo eles:

- O primeiro período refere-se à era colonial, durante a qual a região seguia a lógica imposta por Portugal, caracterizada principalmente pela exploração de metais preciosos e também pelo fornecimento de mão de obra indígena para a produção em outras partes do país.
- O segundo período ocorre com a reorganização do processo produtivo brasileiro, marcada pela industrialização. Nesse contexto, o antigo sul de Mato Grosso (atual Mato Grosso do Sul) é integrado ao mercado nacional como

produtor de bens alimentícios essenciais para o abastecimento das classes trabalhadoras urbanas emergentes.

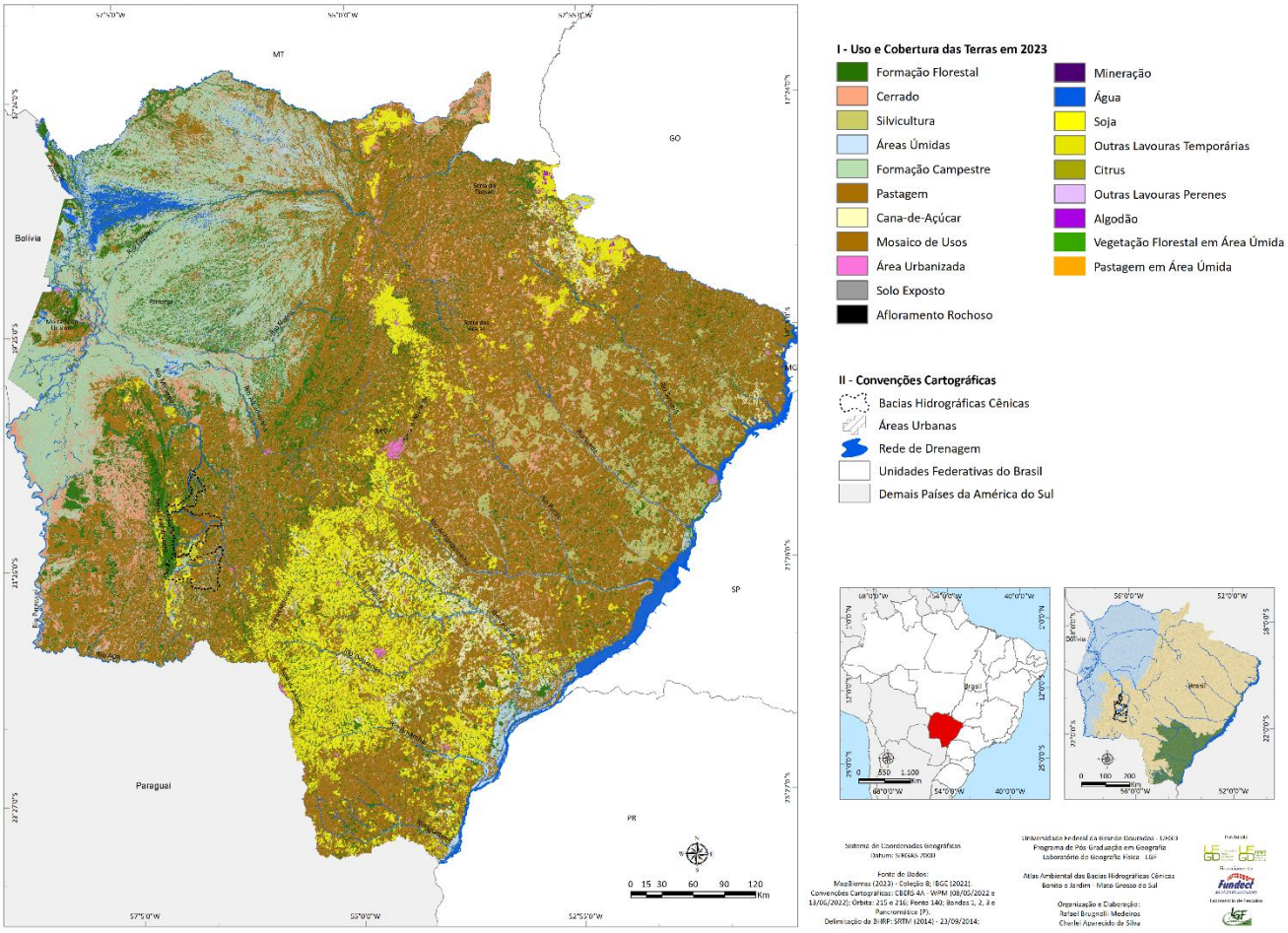
- O terceiro período (atual), apesar de sua maior complexidade, indica que a região se tornou produtora de commodities para atender à demanda externa.

De acordo com Faccin e Castillo (2019) a matriz produtiva do estado do Mato Grosso do Sul é, em certa medida, uma versão mais simplificada da visão geral dos produtos exportados pelo Brasil, evidenciando um aspecto marcante: a soja, pecuária, cana-de-açúcar e silvicultura são as principais atividades econômicas do estado. Qualquer setor de destaque, como a indústria e, em parte, os serviços, se desenvolve a partir desses produtos primários. Em outras palavras, esses setores existem em função da manutenção dos circuitos espaciais criados para viabilizar essas atividades principais. Dessa maneira, os efeitos práticos dessa pauta exportadora na organização do espaço são evidentes. A partir de tal pensamento, destaca-se:

> No território sul-mato-grossense as lavouras têm protagonismo inegável, principalmente de soja (cujas áreas rotacionam com o cultivo de milho, por motivos fitossanitários), cana-de-açúcar e eucalipto (silvicultura) e tais formas de produção dividem espaço com atividade mineradora (porção pantaneira noroeste do estado) e com a pecuária, tradicional em todo o estado (Faccin e Castillo, 2019, p.118).

No mapa abaixo, são apresentados os principais produtos que desempenham papel crucial na economia do estado de Mato Grosso do Sul, juntamente com suas respectivas distribuições geográficas. Esses produtos são representados por diferentes cores para facilitar a visualização e o entendimento de sua distribuição pelo território. As plantações de algodão estão marcadas em azul. A cultura da cana-de-açúcar, também de grande importância econômica, é representada em roxo. As áreas dedicadas ao cultivo de eucalipto aparecem em marrom, mostrando a relevância da silvicultura na região. As plantações de soja e milho, fundamentais para o agronegócio do estado, são destacadas em amarelo. Outras culturas, que também contribuem para a diversidade econômica, estão representadas em cinza. As áreas destinadas ao pasto, que sustentam a significativa atividade pecuária do estado, aparecem em branco. Por fim, as áreas remanescentes, que podem incluir reservas florestais e outras regiões não intensivamente cultivadas, estão destacadas em verde. Esses diferentes produtos e suas distribuições refletem a complexidade e a diversidade do setor agrícola e econômico do Mato Grosso do Sul.

Figura 35: Uso e Cobertura das Terras no ano de 2023 – Mato Grosso do Sul



Fonte: Medeiros e Silva, 2023.

Com base nas informações apresentadas, é evidente que a agricultura e pecuária são setores fundamentais, tanto para a economia em nível estadual quanto nacional. A relevância desses setores está intimamente ligada à sua capacidade de influenciar e ser influenciado por diversos fatores climáticos e ambientais. Dessa forma, o tema assume uma importância considerável dentro do contexto das mudanças climáticas. As variações físicas e climáticas globais têm o potencial de gerar impactos significativos sobre a produção agrícola e pecuária, alterando padrões de precipitação, temperatura e outras condições ambientais essenciais para o desenvolvimento desses setores. Essas mudanças podem afetar a produtividade, distribuição de culturas e saúde do gado, além de provocar impactos econômicos e sociais profundos.

Portanto, é fundamental que as estratégias de gestão e políticas públicas considerem essas dinâmicas climáticas para garantir a resiliência e a sustentabilidade

da agricultura e pecuária. A adaptação a essas mudanças e a mitigação de seus efeitos são cruciais para assegurar a continuidade e a estabilidade desses setores vitais para a economia.

3.3 Climatologia e Padrões Pluviométricos do Mato Grosso do Sul

A regularidade e uniformidade dos padrões climáticos, assim como a distribuição das chuvas, são elementos fundamentais para o bom desenvolvimento das atividades agrícolas e pecuárias. Esses dois setores desempenham um papel central na economia do estado do Mato Grosso do Sul, sendo as principais fontes de renda e geração de emprego na região. Além de sustentarem uma parcela significativa da população, essas atividades estão intimamente ligadas à preservação da biodiversidade e ao equilíbrio dos ecossistemas locais, uma vez que práticas agrícolas e pecuárias sustentáveis contribuem para a saúde dos solos, a manutenção das reservas hídricas e a preservação de diversas espécies de flora e fauna.

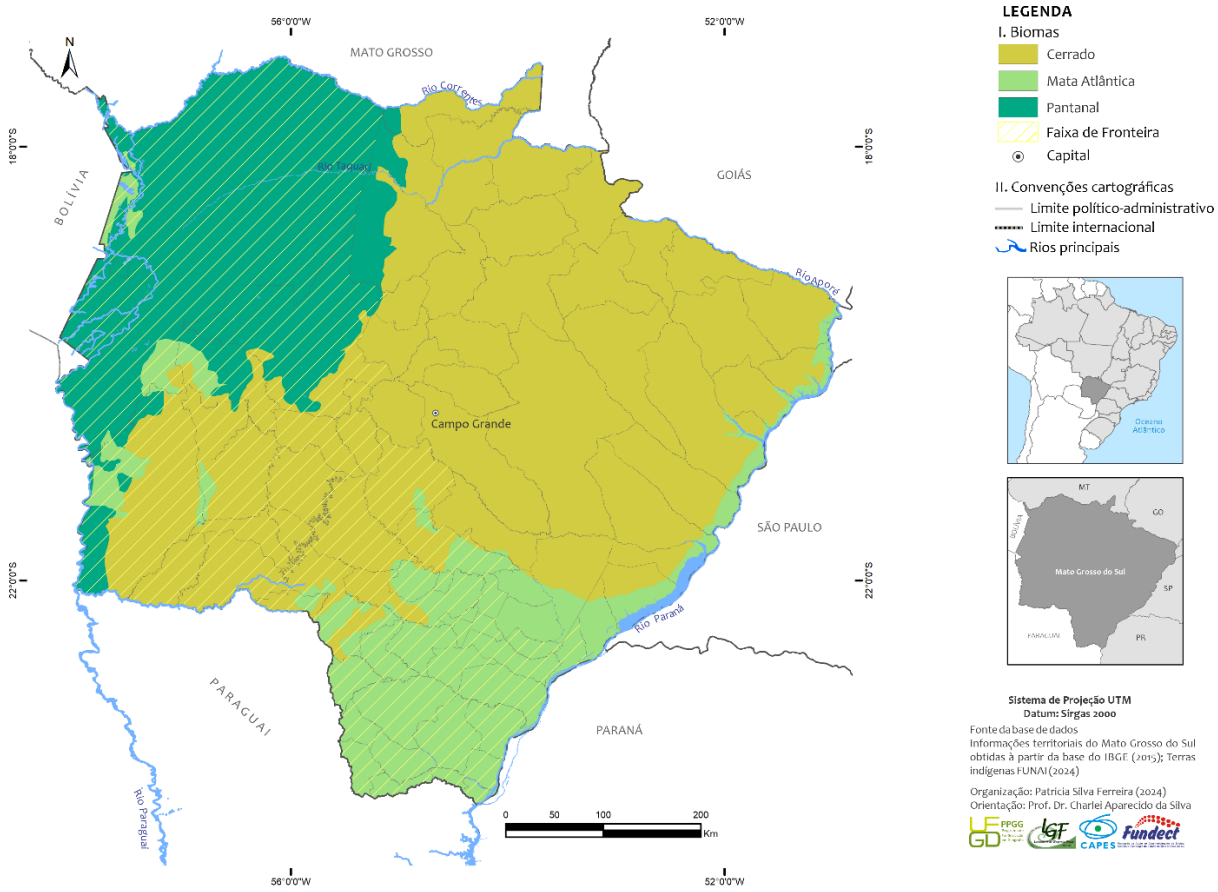
A variabilidade climática, como períodos de seca prolongada ou chuvas intensas e irregulares, pode impactar diretamente a produção agrícola e pecuária, resultando em perda de safras, diminuição da produtividade animal e até mesmo degradação ambiental. Esses impactos adversos podem comprometer não apenas a economia local, mas também a segurança alimentar, tanto para a população do estado quanto para o abastecimento de outras regiões do Brasil, dada a importância do Mato Grosso do Sul no cenário agrícola nacional.

O estado do Mato Grosso do Sul possui médias de precipitação distribuídas de maneira desigual, dividindo-se em três unidades fisiográficas distintas: bioma Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica. O Cerrado, bioma predominante, acumula 35% de toda a precipitação média. O Pantanal, localizado a oeste, representa 27%. Por fim, a Mata Atlântica registra 37% da pluviosidade total (Marcuzzo, Oliveira e Cardoso, 2012).

Portanto, a distribuição das médias de precipitação no Mato Grosso do Sul reflete as particularidades climáticas e ecológicas de cada um desses biomas. Enquanto o Cerrado domina a maior parte do território, o Pantanal e a Mata Atlântica, mesmo ocupando áreas menores, desempenham papéis fundamentais na

manutenção dos ciclos naturais e no equilíbrio ambiental. A compreensão dessa distribuição desigual de chuvas é essencial não apenas para o planejamento ambiental, mas também para a gestão sustentável dos recursos hídricos e para a adequação das atividades econômicas, como a agricultura e o turismo.

Figura 36: Mapa de Localização e Representação dos Biomas do estado do Mato Grosso do Sul



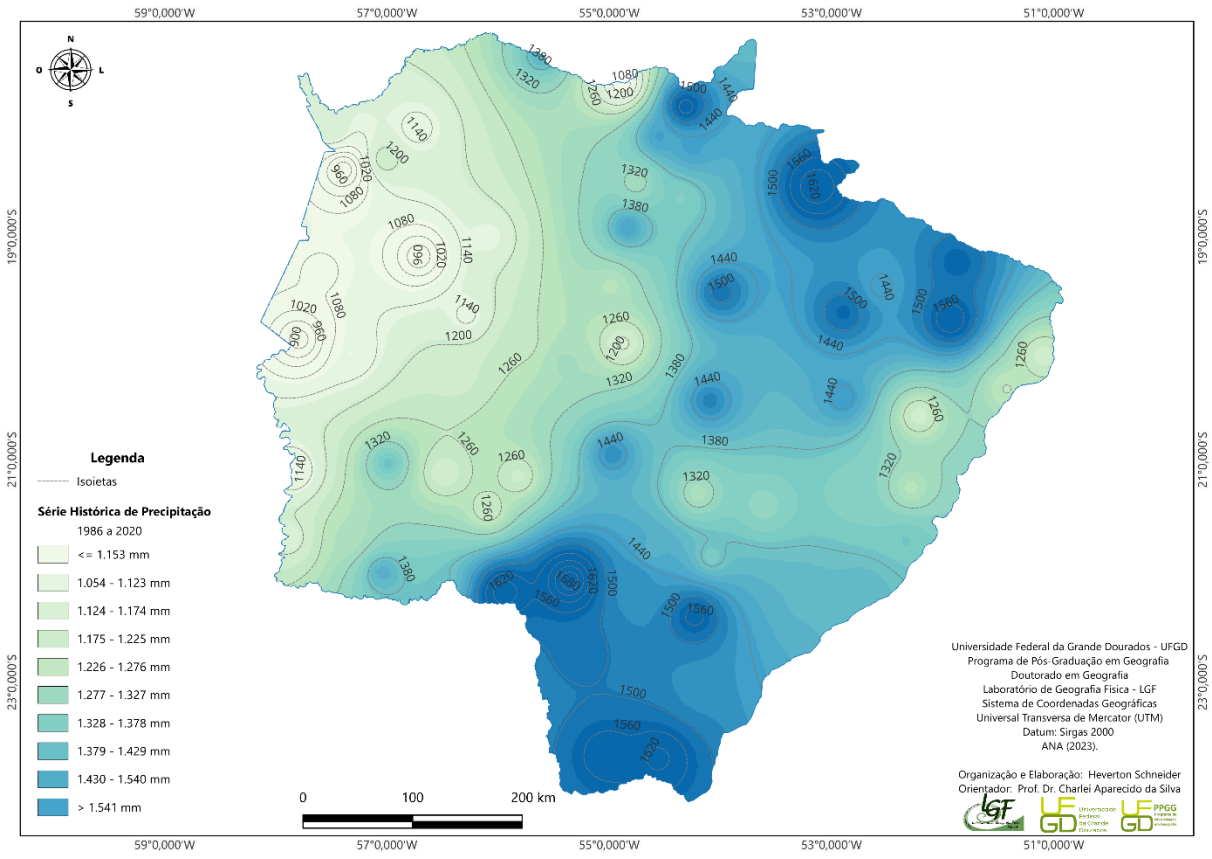
Fonte: Ferreira e Silva, 2024.

Conforme ressaltado por Zavattini (2009), as médias anuais de precipitação no estado de Mato Grosso do Sul revelam deficiências substanciais na rede de medição pluviométrica. Essas deficiências decorrem tanto das limitações das técnicas de interpolação quanto das características específicas do relevo regional. A altitude e as taxas de precipitação média anual são variáveis cruciais para a correta classificação climática de uma área, e as inadequações na medição e análise dessas variáveis comprometem a precisão das avaliações climáticas. Em outras palavras, a combinação desses fatores resulta em lacunas significativas na precisão e na abrangência dos dados pluviométricos disponíveis, o que pode impactar a análise e

gerenciamento dos recursos hídricos assim como a compreensão das variabilidades climáticas no estado. Dessa forma, torna-se um desafio determinar com precisão os padrões habituais de precipitação, pois os valores médios muitas vezes mascaram as variações extremas e a variabilidade dos dados pluviométricos.

Ivasko et al. (2020) argumentam que o estado possui baixos níveis de altitude nas áreas que correspondem ao Pantanal sul-mato-grossense, localizado na faixa oeste. Nas demais regiões, as altitudes médias variam entre 300 e 600 metros, com exceção de uma pequena área no extremo norte, onde os picos de altitude superam esses níveis. Em relação aos índices de precipitação, grande parte do estado apresenta clima tropical úmido com estação seca no inverno, onde os totais pluviométricos variam entre 1.000 e 2.000 mm, conforme ilustrado abaixo.

Figura 37: Precipitações Médias anuais do Estado do Mato Grosso do Sul



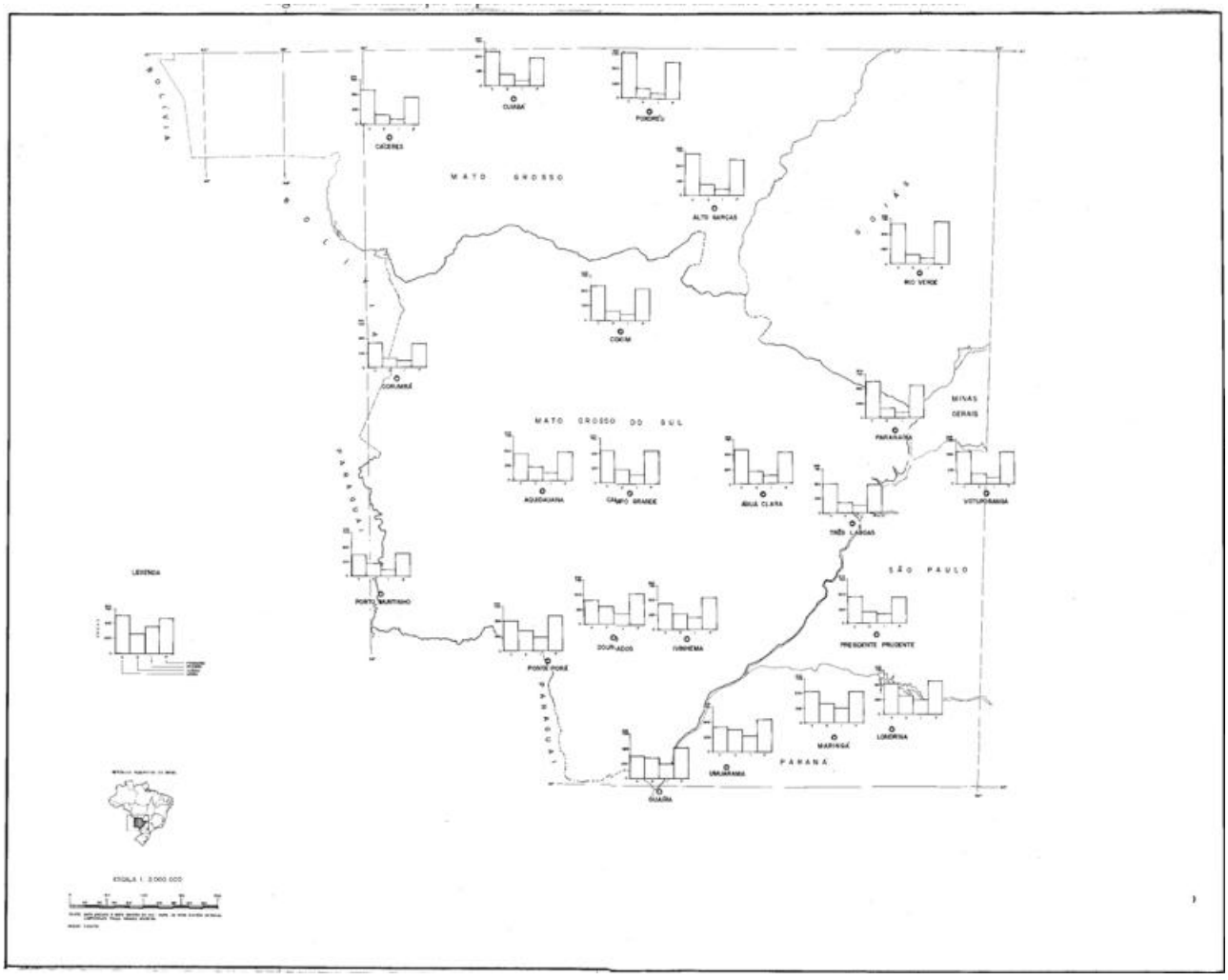
Fonte: Schneider e Silva, 2023.

Segundo Ivasko et al. (2020), o estado de Mato Grosso do Sul apresenta um regime climático marcado pela presença de duas estações bem distintas ao longo do ano, as quais moldam profundamente as atividades econômicas, a dinâmica

ambiental e a vida cotidiana da população. Essas estações são influenciadas por fatores geográficos e atmosféricos que atuam sobre a região, gerando um padrão sazonal, onde a quantidade de chuvas e as temperaturas variam consideravelmente. A estação seca ocorre de abril a setembro, enquanto a estação chuvosa vai de outubro a março, sendo responsável por quase 70% do total anual de precipitações.

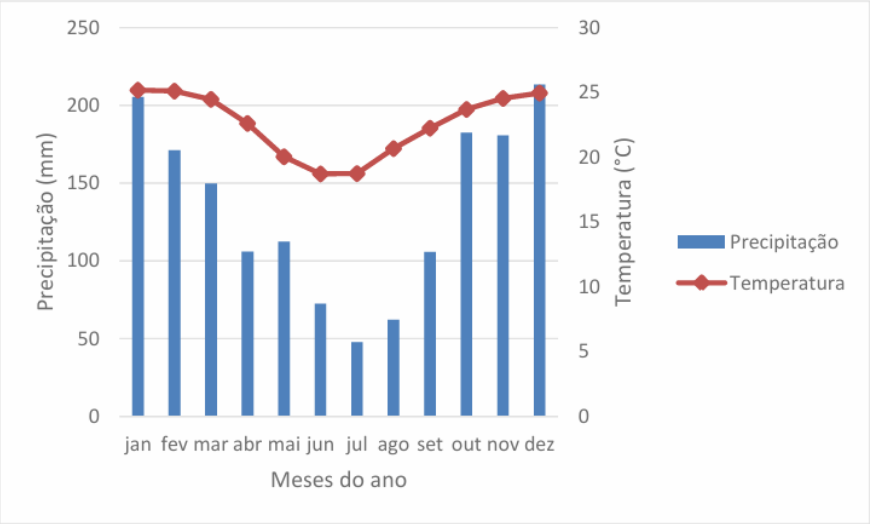
Zavattini (2009) defende que as características climáticas da região são marcadas por temperaturas anuais elevadas e relativamente constantes. Essa estabilidade nas temperaturas é um aspecto predominante do clima local. Em contraste, os padrões de precipitação apresentam variações mais pronunciadas ao longo do ano.

Figura 38: Distribuição da pluviosidade sazonal média em Mato Grosso do Sul e arredores



Fonte: Zavattini, 2009.

Figura 39: Médias Mensais de Temperatura e Precipitação no Estado do Mato Grosso do Sul



Fonte: Ivasko et al., 2020.

Conforme a classificação de Köppen, o estado do Mato Grosso do Sul pode ser classificado em quatro tipos climáticos, caracterizados abaixo (Ivasko et al., 2020).

- Clima Am (Tropical de Monção) - Apresenta temperaturas médias superiores a 18ºC durante os meses mais frios e estação seca de curta duração.
- Clima Aw (Tropical de Savana) - Possui uma estação chuvosa no verão (entre os meses de novembro a abril) e estação seca no inverno (durante os meses de maio a outubro). Neste clima, a temperatura média do mês mais frio também é superior a 18ºC e a precipitação no mês mais seco é inferior a 60 mm.
- Clima Cfa (Temperado Subtropical) - Apresenta verões quentes e geadas pouco frequentes. As chuvas são mais intensas durante os meses de verão, com estação seca não estabelecida. As temperaturas médias do mês mais frio são inferiores a 18ºC, enquanto no mês mais quente, ultrapassam 22ºC.
- Clima Af (Equatorial) – Assim como os demais não possui estação seca definida com temperatura média no mês mais quente superior a 18ºC. As precipitações são concentradas de março a agosto, totalizando cerca de 1.500 mm anuais com temperaturas médias nos meses mais quentes variando de 24 a 25ºC.

3.4 Microrregião de Dourados

De acordo com o IBGE (2022), a Microrregião de Dourados está localizada no estado de Mato Grosso do Sul, sendo uma das principais áreas de referência na região, ocupando posição significativa dentro do estado. Faz parte de uma região que compreende a totalidade de 15 municípios, todos situados em uma vasta área territorial que se estende por aproximadamente 37.359,114 km².

Essa região inclui, além de Dourados, os seguintes municípios: Amambai, Antônio João, Aral Moreira, Caarapó, Douradina, Fátima do Sul, Itaporã, Juti, Laguna Carapã, Maracaju, Nova Alvorada do Sul, Ponta Porã, Rio Brilhante e Vicentina. Cada um desses municípios contribui para a diversidade e complexidade da área, oferecendo ampla gama de características geográficas, culturais e econômicas que enriquecem o panorama regional do Mato Grosso do Sul.

Segundo Cerenza et al. (2015), a microrregião de Dourados possui características predominantemente agrícolas, com estruturas produtivas fortemente baseadas na agropecuária e agroindústria. Esses dois setores do agronegócio desempenham papel fundamental no desenvolvimento econômico e social. A agropecuária, com suas atividades de cultivo e criação de animais, e a agroindústria, com processamento e transformação de produtos agrícolas, são os pilares que sustentam a economia local.

Esses setores não apenas geram empregabilidade para a população, como também impulsionam o desenvolvimento de infraestruturas e serviços. Além disso, a agropecuária e a agroindústria contribuem significativamente para o PIB regional, sendo essenciais para a estabilidade econômica e crescimento contínuo dos municípios que compõem a microrregião.

Diante dessa realidade, é de suma importância que haja financiamento adequado e acessível para apoiar tais atividades. O acesso a crédito e recursos financeiros é vital para que os produtores rurais e empresas agroindustriais possam investir em tecnologias, melhorando suas operações e aumentando sua produtividade. Esse apoio financeiro é crucial para estabelecer ferramentas de sustentabilidade e competitividade dos setores agrícola e agroindustrial, que, por sua vez, possuem impacto direto e positivo na economia regional. Portanto, assegurar que haja financiamento disponível para essas atividades não é apenas uma questão

de apoio ao agronegócio, como também de promover o desenvolvimento econômico e social de toda a microrregião de Dourados, garantindo um futuro próspero e sustentável para seus habitantes.

Segundo Duarte e Cavalcanti (2016), a microrregião de Dourados é a segunda maior em termos de riqueza do estado de Mato Grosso do Sul. Durante o ano de 2010, foi responsável por 20,5% do Valor Adicionado ao PIB do estado. Destacam-se os polos econômicos de Dourados, atuando como centro agroindustrial, e de Ponta Porã, importante centro de comércio e serviços. Entre esses, o município de Dourados destaca-se como principal centro econômico, tendo em vista que durante o ano de 2010, contribuiu com 40,62% do PIB total da microrregião e 8,14% do PIB estadual.

De maneira específica, o município de Dourados se sobressai de maneira notável em comparação com os demais. Sua relevância é perceptível em vários aspectos, desde a diversidade de suas atividades econômicas até a infraestrutura desenvolvida, com maiores ofertas de serviços. Dourados tem demonstrado crescimento econômico consistente e grande capacidade de atrair investimentos. Além disso, a cidade possui papel central na região, atuando como polo de desenvolvimento e influenciando positivamente a economia das cidades vizinhas. Este destaque reflete não apenas no volume de produção e oportunidades de emprego, mas também na qualidade de vida de seus habitantes, os quais se beneficiam de melhores condições em áreas como educação, saúde e transporte (Duarte e Cavalcanti, 2016).

O setor industrial emerge como um componente de extrema importância para a economia de Dourados. Não se limita apenas à sua contribuição direta para o PIB do município, mas também na sua capacidade de impulsionar o desenvolvimento econômico regional. O município, com sua infraestrutura e capacidade produtiva, exerce influência considerável sobre a economia da microrregião, tornando-se polo vital para o crescimento econômico com a diversidade de atividades. Essa posição de destaque é um indicativo claro de como o setor industrial desempenha papel central e estratégico no fortalecimento e na expansão econômica de Dourados e da microrregião como um todo (SEMAC/MS, 2010 apud Duarte e Cavalcanti, 2016). Dessa forma, destaca-se:

> Ao desmembrar o PIB da microrregião por municípios, observou-se que Dourados tem grande influência na composição das riquezas regionais; seguido por Ponta Porã, Maracaju e Rio Brilhante, que juntos somaram quase um terço do PIB total da região em 2010. Os demais municípios apresentaram baixa participação individual na composição das riquezas da microrregião. Essa supremacia de Dourados se deve, principalmente, à dinâmica de sua economia (centro agroindustrial da microrregião) com forte participação dos setores industrial e de comércio e serviços (Duarte e Cavalcanti, 2016, p. 130).

3.5 Clima e Padrões Pluviométricos da Microrregião de Dourados

De acordo com Fietz e Fisch (2008), no estado do Mato Grosso do Sul, a quantidade limitada de estações meteorológicas resulta em uma disponibilidade reduzida de informações referentes as taxas pluviométricas da região. Isso contribui para um desenvolvimento menos avançado e uma escassez de dados no estudo do clima local. Por outro lado, a região de Dourados sobressai-se como uma exceção, devido à presença das estações meteorológicas da Embrapa Agropecuária Oeste, compreendendo uma estação convencional e duas automáticas.

Segundo Schneider e Silva (2014), citando Zavatini (1992), a microrregião de Dourados apresenta contexto climático bastante peculiar. Esta área é fortemente influenciada por massas de ar de origem Tropical e Polar, as quais desempenham papel crucial no controle das condições climáticas locais. Essa dualidade de influências atmosféricas cria equilíbrio dinâmico entre os fluxos extratropicais e intertropicais. Como resultado, a região experimenta uma pluviosidade anual que varia entre 1500 mm e 1700 mm. Essas condições climáticas conferem à microrregião um clima tropical úmido, caracterizado por significativa umidade ao longo do ano e distribuição relativamente equilibrada de chuvas.

A região de Dourados é classificada como pertencente as seguintes variações climáticas: Cfa (clima Subtropical com verão quente), Cwa (clima Subtropical com inverno seco, onde as temperaturas caem abaixo de 18°C, e verão quente, com temperaturas acima de 22°C), e Aw (clima Tropical com inverno seco).

Com base no índice de umidade, o clima da região de Dourados é caracterizado como Subúmido, apresentando uma pequena deficiência hídrica. Considerando o índice térmico, o clima é classificado como megatérmico (Fietz e Fisch, 2008 e Embrapa, 1988).

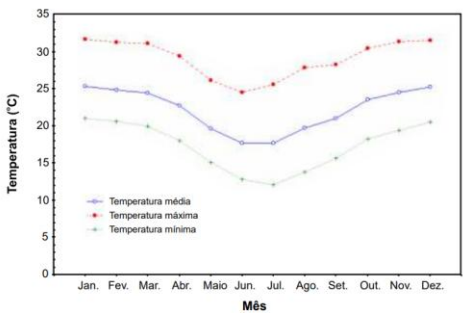
De acordo com os autores, devido à influência da temperatura, a região de Dourados pode ser dividida em dois períodos distintos, sendo eles:

- Entre os meses de setembro e abril, onde as médias de temperatura situam-se acima de 20°C;
- Entre os meses de maio a agosto, onde as médias são inferiores a esse valor.

Segundo Fietz e Fisch (2008), a região de Dourados, os picos de temperatura média são observados tipicamente nos meses de dezembro e janeiro. Durante esse período, as temperaturas atingem seus níveis mais altos, refletindo as condições climáticas típicas do verão na região. Em contraste, as temperaturas mais baixas são registradas durante os meses de inverno, com junho e julho apresentando as menores medições térmicas. Além disso, os maiores coeficientes de variação na temperatura ocorrem predominantemente durante os meses de junho e julho. Esse fenômeno é atribuído à influência de frentes frias que frequentemente avançam para a região de Dourados durante esse período. A presença dessas frentes frias contribui para uma maior instabilidade térmica, resultando em variações significativas nas temperaturas diárias.

Essas frentes frias ocasionam uma considerável diminuição na temperatura do ar, resultando em maior variabilidade climática durante os meses citados. Esse padrão de variação também se reflete nas médias das temperaturas máximas e mínimas. Consequentemente, as médias das temperaturas máximas tendem a ocorrer nos meses de verão, enquanto as médias das temperaturas mínimas alcançam seus valores mais baixos durante os meses de inverno (Fietz e Fisch, 2008).

Figura 40: Variação da Temperatura ao longo do ano na Região de Dourados - Período de 1979 a 2000

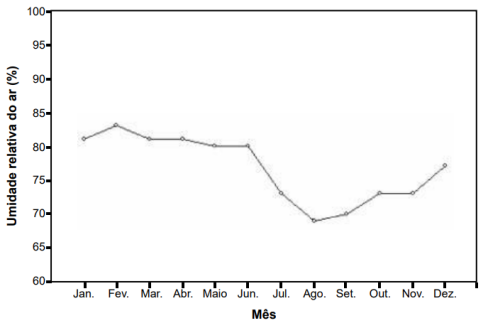


Fonte: Fietz e Fisch, 2008.

Em relação à umidade relativa do ar, os autores observam que os menores valores ocorrem nos últimos meses da estação de inverno, especificamente entre os meses de agosto e setembro. Por outro lado, os maiores valores de umidade são registrados de janeiro a março, período correspondente ao verão no hemisfério sul. A partir disso, destaca-se:

> Com base na série histórica da estação meteorológica convencional (1979 a 1999), as menores médias de umidade do ar em Dourados ocorreram nos meses de setembro e agosto. Esses valores representam médias diárias, pois na estação convencional não eram registrados valores extremos. Com a instalação da estação automática, a partir de 2001 os valores extremos de umidade relativa do ar passaram a ser registrados. Em 38 dias, principalmente nos meses de agosto e setembro, ocorreram valores de umidade do ar inferiores a 20%, nível prejudicial à saúde, de acordo com a Organização Mundial de Saúde. Nesse período, os menores valores de umidade relativa do ar em Dourados também foram registrados em agosto e setembro (Fietz e Fisch, 2008, p. 13).

Figura 41: Variação da Umidade relativa do ar na Região de Dourados. Período de 1979 a 2000



Fonte: Fietz e Fisch, 2008.

Em relação às variáveis de insolação (valores absolutos), observa-se que na Região de Dourados não ocorrem grandes alterações quando comparado os meses de inverno e verão. No verão, os valores de insolação variam entre 6,8 e 7,3 horas, enquanto no inverno os valores mantêm-se entre 6,2 e 7,3 horas. Por outro lado, ao observar a razão de insolação (quantidade de radiação solar recebida em uma determinada área e tempo), nota-se que, durante os meses de outono e inverno, especialmente em julho, os valores são ligeiramente superiores aos analisados durante os meses de verão. Essa variação ocorre devido que, durante esse período, a região apresenta menos nebulosidade, aumentando de maneira significativa a quantidade de radiação solar que atinge a superfície em questão (Fietz e Fisch, 2008).

Os autores discorrem que, com base nos dados coletados nas estações meteorológicas acima citadas, a velocidade média dos ventos na região de Dourados

torna-se maiores durante os meses de inverno e primavera. A velocidade média do vento aumenta progressivamente durante os meses de março a setembro, atingindo seu valor máximo durante o mês de setembro, por outro lado, tendem a diminuir no período de novembro a fevereiro.

3.6 Agricultura e Mudanças Climáticas

A temática mudanças climáticas possui impacto significativo, provocando alterações em diversos setores, sendo a agricultura um dos mais afetados. Observa-se que o planeta está experimentando aumentos significativos de temperaturas, diminuição na quantidade de precipitação, invernos mais rigorosos e perdas na biodiversidade. Além disso, fenômenos climáticos extremos, como vendavais, furacões e chuvas de granizo, que antes eram raros, estão ocorrendo com maior frequência. Essas mudanças são evidências de como o clima global assim como os ecossistemas estão sofrendo transformações abruptas ao longo dos anos (Assad e Pinto, 2007).

As mudanças climáticas acarretam em impactos diretos sobre a agricultura e áreas florestais, uma vez que o clima está correlacionado com a viabilidade e sustentabilidade de áreas verdes. As modificações climáticas influenciam diversos aspectos ambientais, como disponibilidade de água, fertilidade do solo e ocorrência de eventos extremos.

No contexto específico do Brasil, a produção agrícola tem o potencial de aumentar ainda mais o setor econômico, com o crescimento das exportações posicionando o país como um dos principais produtores agropecuários do mundo. No entanto, junto ao aumento da demanda, os impactos ambientais e sociais das mudanças climáticas globais representam um dos maiores desafios enfrentados pela humanidade atualmente. Assim, os sistemas produtivos existentes precisarão não apenas aumentar sua eficiência para garantir o crescimento contínuo da produção, mas também se adaptar às mudanças climáticas, enquanto promovem a preservação dos serviços ecossistêmicos (Assad et al., 2020).

De acordo com os autores, a preservação de áreas agrícolas requer a implementação eficaz de diversos programas e políticas já estabelecidos. Entre esses, destaca-se a intensificação sustentável da agropecuária, que visa promover o

aumento da produção dentro de parâmetros sustentáveis. Além disso, é essencial fortalecer práticas sustentáveis tanto na agricultura quanto na pecuária, especialmente em áreas de pastagem e em regiões com alta e média aptidão agrícola. Existem várias práticas que podem ser adotadas para melhorar a produção e a produtividade da agropecuária de maneira sustentável, beneficiando tanto as áreas de pastagem quanto as áreas cultivadas, entre elas estão:

- Recuperação de pastagens degradadas – A degradação das pastagens refere-se ao processo pelo qual ocorre a perda de produtividade e capacidade das áreas de pastagem em sustentar a produção animal. Esse processo resulta na diminuição da cobertura vegetal, redução da matéria orgânica do solo e no aumento das emissões de CO2 para a atmosfera. Dessa maneira, a recuperação das pastagens degradadas e a manutenção de sua produtividade são essenciais para mitigar as emissões de Gases de Efeito Estufa, já debatidos.

- Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e Sistemas Agroflorestais – É uma abordagem de produção sustentável que combina atividades agrícolas, pecuárias e florestais em uma única área. Esses sistemas têm um papel crucial na recuperação de áreas degradadas, manutenção e reconstituição da cobertura vegetal através da promoção de emprego, entre outros benefícios. Destaca-se a importância desses sistemas na valorização dos serviços ambientais proporcionados pelos agroecossistemas.
- Sistema de plantio direto – O plantio direto é uma técnica tecnológica que envolve a mobilização do solo apenas nas linhas ou covas de semeadura, mantendo uma cobertura permanente sobre a superfície do solo. Este sistema oferece diversos benefícios, como a conservação do solo e da água, aumento dos níveis de matéria orgânica, melhoria da eficiência na aplicação de fertilizantes, redução do consumo de combustíveis fósseis e de agrotóxicos, e mitigação das emissões de Gases de Efeito Estufa.

- Fixação biológica de nitrogênio **–** É um processo que envolve a utilização de microrganismos capazes de capturar o nitrogênio atmosférico e convertê-lo para uso na produção agrícola. Sua adoção acarreta na redução dos custos

de produção, aumento do teor de matéria orgânica, melhoria da fertilidade do solo e diminuição dos impactos ambientais.

- Florestas plantadas – Oferecem uma fonte de renda sustentável a longo prazo para propriedades rurais. Elas ampliam a disponibilidade de madeira para diversas indústrias, como papel e celulose, móveis, painéis de madeira, geração de energia e construção civil, ajudando a reduzir a pressão sobre as florestas nativas no que diz respeito à oferta de madeira. Além disso, essas florestas desempenham um papel crucial na captura de CO2 atmosférico, contribuindo para a mitigação dos efeitos do aquecimento global.
- Tratamento de dejetos animais – O tratamento apropriado dos dejetos gerados pela criação de animais em confinamento ajuda a reduzir as emissões de metano e oferece oportunidades para geração de receita através da produção de composto orgânico ou da geração de energia a partir do biogás.

3.7 A Mídia versus Agricultura, o Cenário de Mato Grosso do Sul

Diante das transformações ambientais e climáticas ocorridas ao longo dos anos, devido ao uso excessivo de agrotóxicos, expansão agrícola intensiva, desertificação do solo e contaminação dos recursos hídricos e alimentares, é possível observar um aumento crescente na preocupação de grande parte da sociedade. Essas mudanças têm gerado um sentimento de urgência e alerta entre os cidadãos, que buscam soluções para mitigar os impactos adversos e promover práticas mais sustentáveis. Esse aumento de apreensão tem se refletido de maneira mais evidente nos meios de comunicação e na esfera midiática em geral. Tal fenômeno ocorre como tentativa de promoção a valorização ambiental. Esse movimento de questionamento e reflexão ganha destaque em razão da busca por alternativas que promovam práticas agrícolas mais equilibradas e respeitosas com o meio ambiente, gerando impacto considerável no discurso público (Stefanello e Medeiros, 2021).

A partir dessas inquietações, surge o conceito “agronegócio”, conforme delineado pelos autores Welch e Fernandes no ano de 2008, caracterizando-se como um sistema que engloba os setores relacionados a temática agricultura, indústria, mercado e finanças. Este termo ganha relevância adicional no contexto social, onde surgem questionamentos sobre a viabilidade e os impactos nocivos a sociedade e meio ambiente. Tais questionamentos envolvem a inclusão de organismos

geneticamente modificados na cadeia produtiva e o uso de grandes quantidades de agrotóxicos (Stefanello e Medeiros, 2021).

Atualmente, as sociedades estão cientes das mudanças climáticas e de como elas afetam negativamente tanto o meio ambiente quanto a vida cotidiana das diversas comunidades. Conforme previamente mencionado, uma parcela substancial da população encontra-se economicamente vinculada às práticas agrícolas e pecuárias. Portanto, essas modificações não apenas intensificam o agravamento da degradação ambiental, mas também colaboram para a ocorrência de impactos adversos no aspecto financeiro.

As plataformas midiáticas desempenham papel de extrema importância na disseminação de informações as quais exploram a interconexão entre agricultura e sociedade. Tais plataformas, ao veicularem notícias, análises e discussões sobre temas relacionados à agricultura, ajudam a esclarecer como as práticas agrícolas impactam as dinâmicas sociais, econômicas e ambientais. Servem como meio crucial na educação pública, promovendo debates informativos e influenciando políticas e atitudes, facilitando na compreensão mais aprofundada de como a agricultura se entrelaça com questões sociais contemporâneas. É relevante destacar:

> Com a reestruturação agrária (abertura da economia agrícola e instauração do agronegócio), que acontece no final do século XX, as emissoras e os programas brasileiros passaram a difundir e expor o que denominam como modelo agropecuário, em canais como: Canal do Boi (1995), Canal Rural (1997), TV Terra Viva (2005) e programa jornalístico Globo Rural (1980), da Rede Globo de Televisão. Nos últimos anos, 2016 a 2020, a Rede Globo de Televisão criou um projeto denominado “Agro, a indústria-riqueza do Brasil”, que tenta expor de forma qualitativa e, principalmente, quantitativa, o sucesso econômico do agronegócio brasileiro, denominando-o como “Agro”. Até 22 de setembro de 2018, foram feitos 56 vídeos da campanha publicitária que se difundiu por todo o Brasil a partir da frase “Agro é Pop, Agro é Tech, Agro é Tudo” (Stefanello e Medeiros, 2021, p.3).

Uma questão de preocupação emerge, visto que uma parcela considerável dessas mídias focaliza predominantemente na importância dos movimentos agrícolas voltados para a prosperidade econômica do país e na promoção de práticas sustentáveis a fim de mitigar os impactos ambientais conjuntamente com os climáticos. O ponto crítico está na limitação desses discursos em tratar das complexas questões sociais que afetam o cenário agrícola brasileiro, como os elevados níveis de desigualdade e insegurança alimentar que muitas famílias enfrentam há décadas. Essas questões frequentemente são negligenciadas, impedindo uma análise

abrangente dos desafios sociais profundos que estão intrinsecamente ligados à agricultura no país. Nesse contexto, destaca-se:

> Cortamos a cena para o mês de dezembro de 2018, quando a então futura ministra da Agricultura, Tereza Cristina (DEM-MS), produtora rural indicada pela Frente Parlamentar da Agropecuária (FPA), começou a se pronunciar sobre os seus planos para a pasta. Em suas falas, destacavam-se expressões como “agricultura de baixo carbono” e “produção sustentável”, uma linguagem revestida de modernidade e progresso que faz parte da mesma construção da ideia de “agro” defendida na campanha da Globo. Tudo sem tocar, porém, nas questões sociais do campo brasileiro, onde os níveis de desigualdade são alarmantes e as condições de insegurança alimentar avançam. E muito menos sem dizer que o tipo de agricultura representada na campanha e no discurso da ministra pouco tem a ver com a alimentação da população brasileira. Há mais em comum entre as duas narrativas – e há mais tempo – do que se costuma imaginar. (Le Monde Diplomatique Brasil, 2019).

Abaixo, estão apresentadas postagens as quais abordam a temática da agricultura e sociedade com base na perspectiva previamente mencionada. Essas mídias buscam divulgar informações de maneira acessível e compreensível, com o objetivo de alcançar um público mais amplo e diversificado. O intuito é proporcionar a compreensão para um maior número de pessoas. Ao fazer isso, essas postagens visam não apenas informar, mas também engajar a sociedade na busca por soluções eficazes e práticas para enfrentar e resolver a problemática real. O objetivo central é fomentar uma maior conscientização e participação ativa, incentivando o envolvimento coletivo na melhoria das questões abordadas.

Figura 42: Desmatamento no Cerrado



Fonte: Campo Grande News, 2024.

Figura 43: Queimadas na Amazônia e Pantanal



Urgente: Amazônia e Pantanal têm piores queimadas das últimas duas décadas

Amazônia e Pantanal enfrentam as piores queimadas em 20 anos, com emissões recordes de carbono e devastação de áreas nativas, aponta relatório do CAMS.

Por AM POST • 25/09/2024 às 09:44 • Atualizado em 25/09/2024 às 09:45 • Leitura em quatro minutos

Fonte: AMpost, 2024.

Figura 44: Produtores Rurais de MS discutem Soluções para à Crise no Agronegócio



Fonte: Canal Rural, 2024.

Figura 45: Pedidos de Recuperação Judicial no Agronegócio



Fonte: O Documento, 2024.

Figura 46: "Tempestade de Poeira" em Dourados/MS



Fonte: DouradosNews, 2024.

Além da problemática citada acima, é pertinente mencionar a questão que se relaciona ao desenvolvimento do agronegócio, que, simultaneamente, contribui para a intensificação dos efeitos adversos tanto no âmbito social quanto no ambiental. O avanço dessa atividade econômica traz consigo implicações que agravam os impactos sobre as comunidades e o meio ambiente, ampliando assim a dimensão das preocupações e desafios associados a esse cenário específico. Dessa maneira, podemos destacar:

> Segundo dados recentes do IBGE, cresceu 20,4% o uso de agrotóxicos entre 2006 e 2017, resultado da expansão do cultivo de monoculturas pelo agronegócio. Grandes proprietários de terra controlam 116 mil dos 350 mil hectares cultivados no Brasil. A concentração é grande: 45% da área rural brasileira está em 0,91% das propriedades rurais. Já as áreas menores de 10 hectares, apesar de representarem 47% do total de propriedades rurais, abarcam apenas 2,3% da área total cultivada (Le Monde Diplomatique Brasil, 2019).

Além da problemática acima, ainda de acordo com a revista, há registros que indicam um agravamento substancial das questões relacionadas à concentração de terras e ao aumento da desigualdade social vivenciada no Brasil durante o mandato do ex presidente Jair Bolsonaro. É relevante destacar:

> Uma das evidências foi a oficialização de um antigo desejo da bancada ruralista: a entrega da demarcação de terras indígenas e quilombolas e do Serviço Florestal Brasileiro para a pasta da Agricultura, comandada por uma integrante do setor. Além disso, não foram poucas as menções de Bolsonaro à promessa de flexibilização da legislação ambiental e desregulamentação de áreas protegidas. Embora esses sejam debates fundamentais para a sociedade brasileira, eles não estiveram no foco da maior parte dos veículos de comunicação. Também sumiu do foco rapidamente a extinção do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea), órgão que era de assessoramento imediato da Presidência da República e teve papel fundamental nas políticas de combate à fome e à pobreza, assim como no fortalecimento da agricultura familiar e da agroecologia no país, que se tornou referência internacional no tema (Le Monde Diplomatique Brasil, 2019).

No contexto geral, torna-se do conhecimento público a presença de um movimento o qual dedica-se ao cultivo de alimentos saudáveis, abdicando completamente o emprego de agrotóxicos. Este movimento, conhecido como agroecologia, é fundamentado nos princípios da agricultura familiar, promovendo assim uma abordagem que transcende as práticas convencionais e poluidoras. Dessa maneira, observa-se a implementação de sistemas diversificados, os quais destacam-se por sua natureza que visa não apenas a produção agrícola, mas também o bem-estar social e ambiental (Le Monde Diplomatique Brasil, 2019). Podemos destacar:

> Portanto, a Agroecologia nos traz a ideia e a expectativa de uma nova agricultura, capaz de fazer bem aos homens e ao meio ambiente como um todo, afastando-nos da orientação dominante de uma agricultura intensiva em capital, energia e recursos naturais não renováveis, agressiva ao meio ambiente, excludente do ponto de vista social e causadora de dependência econômica (çeli e Costabeber, 2002).

A questão reside no fato de que, mesmo havendo uma proporção significativa da sociedade que reconhece a imperatividade de adotar práticas agrícolas mais sustentáveis, visando mitigar as questões ambientais e sociais, outra considerável demonstra grande desinteresse. O motivo que permeia essa indiferença é o receio de perdas financeiras, uma vez que a transição para métodos mais sustentáveis implica, para alguns, em sacrificar ganhos econômicos imediatos. Assim, essa parte da sociedade persiste no uso de agrotóxicos, empenhando-se cada vez mais na busca por acumulação de capital, em um processo que, lamentavelmente, resulta na exclusão de uma expressiva porção da população, acentuando, desse modo, a desigualdade social. Dessa maneira, destaca-se:

> A fim de evitar problemas sociais e ambientais futuros, emerge a discussão de possibilidades menos agressivas de produção, como a agricultura familiar e a agricultura sustentável, por exemplo, pois a maior parte desses estabelecimentos concentra-se na produção orgânica de alimentos. Contudo, do mesmo modo que há os que questionam as consequências do agronegócio, há os que defendem esse processo econômico que emprega cerca de 19 milhões de pessoas no Brasil, segundo o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2010).

A mídia possui protagonismo como ferramenta de transferência de informações, desempenhando papel vital na educação e conscientização do público. Ao disseminar informações acessíveis, a mesma é capaz de apresentar alternativas viáveis, buscando o melhoramento de condições ambientais planetárias, as quais têm sido profundamente alteradas pelas atividades humanas ao longo dos anos.

Através de reportagens, documentários, artigos e campanhas, pode destacar e promover práticas sustentáveis que visam restaurar e preservar o meio ambiente. Além disso, pode oferecer soluções inovadoras para os problemas ambientais atuais, apresentando exemplos de sucesso e iniciativas. Além de seu papel ambiental, a mídia pode também ser um aliado importante em causas sociais que muitas vezes são ignoradas ou abafadas. Ao dar voz a grupos marginalizados, pode trazer à tona questões de desigualdade, injustiça e exclusão, permitindo que essas comunidades sejam ouvidas e suas necessidades atendidas.

Por meio de uma cobertura justa e equilibrada, a mesma pode sensibilizar o público em geral assim como os formuladores de políticas, promovendo ações que visem à inclusão e o bem-estar em sociedade. Dessa forma, a ferramenta não só informa, mas também inspira e mobiliza a sociedade a participar ativamente na construção de um futuro mais justo e sustentável.

O Capítulo examina estratégias para enfrentar os efeitos das mudanças climáticas na região Centro-Oeste do Brasil, destacando como as variações de temperatura e precipitação impactam a economia local, particularmente nos setores de agricultura e pecuária. A análise revela que as mudanças climáticas estão resultando em uma redução da produtividade agrícola e em eventos climáticos extremos, o que, por sua vez, gera consequências econômicas como a diminuição da renda dos agricultores e o aumento dos custos de produção.

As mudanças climáticas afetam a biodiversidade e a economia local, exigindo que as comunidades rurais e urbanas adotem práticas adaptativas. Políticas públicas focadas em sustentabilidade ambiental, gestão eficiente dos recursos hídricos e preservação da biodiversidade são cruciais para enfrentar esses desafios. O estado de Mato Grosso do Sul é um exemplo, com suas atividades econômicas centradas na agricultura e pecuária, necessitando de estratégias de adaptação às variabilidades climáticas.

A mídia desempenha um papel absolutamente crucial na formação da opinião pública e na conscientização sobre os diversos desafios enfrentados pelo agronegócio, especialmente no que tange às mudanças climáticas e seus impactos diretos. Ao ser um dos principais canais de comunicação entre os eventos e a sociedade, a mídia tem a capacidade de moldar percepções, influenciar comportamentos e até mesmo mobilizar ações políticas e sociais. Nesse contexto, ela é responsável por destacar não apenas as práticas sustentáveis que podem ser adotadas pelo setor agrícola, mas também os perigos emergentes associados aos eventos climáticos extremos, que se tornam cada vez mais frequentes e intensos em um cenário de mudanças climáticas aceleradas.

Um exemplo claro de como a mídia pode impactar a conscientização pública é a cobertura das queimadas no Pantanal, um dos ecossistemas mais ricos em

biodiversidade do planeta. As queimadas não apenas destroem a vegetação, mas também afetam profundamente a fauna local, com consequências devastadoras para o equilíbrio ecológico da região. Além disso, esse evento climático tem uma repercussão direta na agricultura e na pecuária, setores fundamentais para a economia nacional, afetando a produção de alimentos, a qualidade do solo e o bem-estar de milhares de trabalhadores rurais. Ao expor a gravidade do problema, a mídia não só informa a sociedade sobre os riscos que essas queimadas representam para o meio ambiente, mas também chama atenção para a urgência de se adotar práticas mais responsáveis e políticas públicas mais eficazes de preservação ambiental e adaptação às mudanças climáticas.

A capacidade da mídia de divulgar informações sobre práticas agrícolas responsáveis, como o uso eficiente dos recursos naturais, a preservação dos ecossistemas e a adoção de tecnologias limpas, é essencial para a mobilização da sociedade como um todo. Além disso, esse tipo de informação pode influenciar diretamente a formulação de políticas públicas eficazes, que alinhem o crescimento do agronegócio com a proteção ambiental e os direitos das comunidades mais vulneráveis. Quando a mídia consegue transformar a conscientização sobre as mudanças climáticas em um tema prioritário nas discussões públicas, ela contribui para a criação de um ambiente favorável à implementação de políticas que incentivem a agricultura sustentável e a preservação ambiental, ajudando a moldar um futuro mais equilibrado e resiliente.

Portanto, o papel da mídia vai além de apenas relatar eventos climáticos e seus efeitos. Ela tem o poder de moldar a maneira como a sociedade enxerga o agronegócio, promovendo um entendimento mais holístico de como as práticas agrícolas, quando alinhadas com a preservação ambiental, podem não só minimizar os impactos das mudanças climáticas, mas também contribuir para um desenvolvimento mais justo e sustentável. A disseminação de informações sobre os desafios enfrentados pelo setor, as soluções disponíveis e os exemplos positivos de adaptação e mitigação das mudanças climáticas é uma ferramenta poderosa que pode transformar a maneira como a sociedade lida com o futuro do agronegócio e da sustentabilidade ambiental.

CAPÍTULO IV: A VARIABILIDADE DAS CHUVAS NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS

CAPÍTULO IV: A VARIABILIDADE DAS CHUVAS NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS

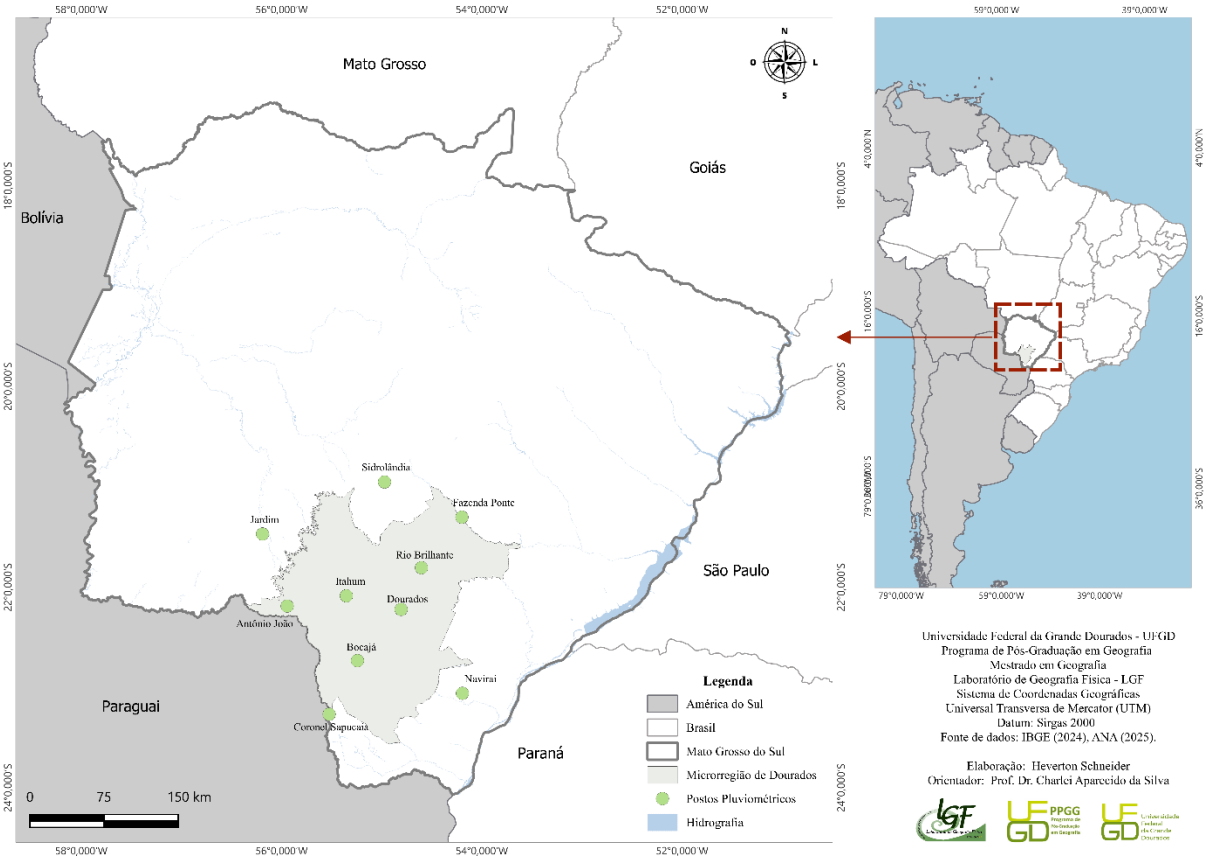
Neste capítulo, será realizada uma análise referente aos índices pluviométricos registrados ao longo do período de 1986 a 2023 em dez postos de observação da Microrregião de Dourados, no estado de Mato Grosso do Sul: Sidrolândia, Rio Brilhante, Fazenda Ponte, Jardim, Antônio João, Bocajá, Itahum, Naviraí, Coronel Sapucaia e Dourados. A proposta é examinar, de forma minuciosa, o comportamento das chuvas durante quase quatro décadas, visando entender as flutuações e padrões de precipitação na região, considerando não apenas as variações anuais, mas também as sazonais e mensais.

A análise abrangerá os dados pluviométricos obtidos ao longo dos anos, com o objetivo de identificar tendências, picos e quedas nas precipitações, o que pode revelar importantes informações sobre o clima local. Para isso, serão considerados aspectos que influenciam a distribuição das chuvas, como fenômenos climáticos sazonais, alterações climáticas de longo prazo e possíveis influências externas, que impactam diretamente as condições meteorológicas no estado de Mato Grosso do Sul.

Além disso, a análise procurará entender o comportamento das chuvas em diferentes épocas do ano, destacando as estações chuvosa e seca, e como esses padrões se alteraram ao longo do tempo. A intenção é oferecer uma visão detalhada e precisa das variações pluviométricas na região, possibilitando uma compreensão mais aprofundada das condições climáticas que impactam, por exemplo, a agricultura, o abastecimento de água e outros setores fundamentais para a economia local.

Por meio dessa investigação, será possível fornecer um panorama consistente da variabilidade pluviométrica na Microrregião de Dourados, com o intuito de subsidiar futuras pesquisas e políticas públicas voltadas para o gerenciamento de recursos hídricos, a adaptação a mudanças climáticas e a melhoria da resiliência da população local frente a eventos climáticos extremos. A análise procurará, portanto, não apenas descrever os dados históricos, mas também oferecer uma interpretação que auxilie no entendimento das dinâmicas pluviais ao longo do tempo e sua relação com as condições ambientais da região.

Figura 48: Localização dos Postos Pluviométricos da Microrregião de Dourados - MS



Fonte: Schneider, 2025.

A base de dados pluviométricos utilizada para a análise de cada posto foi coletada a partir das tabelas fornecidas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), um sistema que é mantido e operado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Este sistema desempenha um papel fundamental no gerenciamento e no monitoramento das condições climáticas e hidrológicas do Brasil, reunindo informações precisas e atualizadas sobre os recursos hídricos, incluindo dados detalhados sobre a precipitação pluviométrica em diversas regiões do país.

As tabelas do SNIRH contêm uma vasta quantidade de informações sobre os índices pluviométricos registrados ao longo do tempo. Essas informações são de extrema importância, pois fornecem uma visão clara e detalhada das condições pluviométricas em áreas específicas, permitindo uma análise precisa da quantidade de chuva que foi registrada em diferentes períodos. Além disso, o acesso a essas

bases de dados possibilita a realização de estudos e análises aprofundadas sobre a variabilidade e os padrões de precipitação, tanto em nível local quanto regional.

O SNIRH, por meio da ANA, tem como objetivo não apenas coletar e armazenar dados, mas também disponibilizar essas informações para diferentes setores da sociedade, incluindo pesquisadores, gestores públicos, planejadores urbanos e profissionais da área de recursos hídricos. Dessa forma, o sistema contribui para o desenvolvimento de políticas públicas eficazes voltadas para o gerenciamento dos recursos hídricos, a prevenção de desastres naturais e a adaptação a mudanças climáticas, já que permite uma compreensão mais precisa da dinâmica das chuvas e da disponibilidade de água. Além disso, as informações fornecidas pelo SNIRH são essenciais para a realização de estudos de monitoramento contínuo das condições climáticas e hidrológicas em diferentes regiões do Brasil, possibilitando que se acompanhe com precisão as variações pluviométricas ao longo do tempo.

Para a realização deste estudo, foi utilizada a técnica do Índice de Anomalia de Chuvas (IAC), desenvolvida por Van Rooy em 1965. Este método é amplamente reconhecido e aplicado na área de climatologia e hidrologia, sendo um dos mais eficazes para a análise de padrões de precipitação e a avaliação de desvios em relação à média histórica das chuvas. O IAC é uma ferramenta importante porque permite quantificar as variações da precipitação, comparando os índices de chuva observados durante um determinado período com a média histórica dos mesmos dados, gerando uma medida numérica da anomalia. É calculado a partir da relação entre os dados obtidos de precipitação em um período específico e a média climatológica, levando em conta o desvio-padrão como referência. Essa abordagem permite categorizar os resultados de maneira padronizada e identificar períodos que se destacam pela ocorrência de chuvas acima ou abaixo da média.

> Uma das formas de se estudar a precipitação pluviométrica é por meio do Índice de Anomalias de Chuva (IAC), que ajuda a monitorar anos de seca e chuva excessiva. Esse índice permite realizar comparações do regime pluviométrico de determinado local a partir de uma série de dados históricos com as condições atuais de chuva e também é utilizado para a caracterização da variabilidade espaço-temporal da precipitação na região de estudo . Outra vantagem do IAC é que, diferentemente de outros índices, ele necessita apenas de dados de precipitação e é de fácil estimativa. Sendo uma informação que contribui para estudos de verificação dos impactos do clima global sobre a vulnerabilidade da distribuição pluviométrica no planeta (Nery e Siqueira, 2019, p. 774).

Um dos principais motivos para a utilização do Índice de Anomalia de Chuvas (IAC) em detrimento de outras técnicas reside na sua simplicidade e eficiência na identificação de anomalias de precipitação ao longo do tempo. O IAC é calculado com base em dados históricos de precipitação, comparando os valores observados em um período específico com a média climatológica, o que facilita a interpretação dos resultados. Dessa forma, é possível identificar de maneira objetiva e quantitativa os períodos de seca ou excesso de chuvas, sem a necessidade de modelagens complexas ou ferramentas computacionais avançadas. Além disso, o IAC apresenta flexibilidade de aplicação em diferentes escalas temporais, como mensal, sazonal ou anual, e em distintas regiões, tornando-se uma ferramenta relevante para o monitoramento das condições climáticas e para a tomada de decisões em áreas como agricultura, gestão de recursos hídricos e planejamento ambiental.

Com base nos valores obtidos pelo IAC, os anos são classificados em seis categorias distintas, que refletem o comportamento da precipitação em relação à normal climatológica: **extremamente úmido**, **muito úmido**, **úmido**, **seco**, **muito seco** e **extremamente seco**. Essa classificação será aplicada aos dados anuais, sazonais e mensais, permitindo identificar padrões climáticos e eventuais tendências de mudanças ao longo do período analisado.

Nesse contexto, "N" representa a precipitação observada para o ano em que o IAC será calculado (em mm); "N1" é a precipitação média anual da série histórica (em mm); "M" corresponde à média das dez maiores precipitações anuais registradas na série histórica (em mm); e "X" é a média das dez menores precipitações anuais dessa mesma série histórica (em mm).

Figura 49: Fórmulas de Anomalias de Precipitação positivas (1) e negativas (2)

(1)

$$IAC_{positivo} = 3x\left[\frac{(N - N_1)}{(M - N_1)}\right]$$

(2)

$$IAC_{negativo} = -3x\left[\frac{(N - N_1)}{(X - N_1)}\right]$$

Fonte: Rooy, 1965.

Figura 50: Classificação do Índice de Anomalia de Chuva

Faixa do IAC	Classe de intensidade
>4	Extremamente úmido
2 a 4	Muito úmido
0 a 2	úmido
0 a −2	Seco
−2 a −4	Muito seco
<−4	Extremamente seco

Fonte: Araújo, Neto e Sousa, 2009.

O objetivo principal deste capítulo é, portanto, ir além da simples quantificação da variabilidade das chuvas na microrregião de Dourados, abrangendo também uma análise aprofundada e interpretativa dos resultados obtidos. Essa interpretação será conduzida à luz das particularidades das condições locais e regionais, levando em consideração os fatores que possam estar associados às mudanças observadas, como a ocorrência de eventos climáticos extremos e possíveis alterações de longo prazo no regime pluviométrico. Busca-se, com essa abordagem, identificar padrões que possam ser atribuídos tanto a fenômenos naturais, como a variabilidade climática sazonal e interanual, quanto a tendências de mudanças climáticas globais ou regionais que impactam diretamente a dinâmica das precipitações.

Dessa maneira, espera-se que as informações geradas sejam de grande relevância não apenas para o meio acadêmico, auxiliando em pesquisas futuras e na ampliação do conhecimento científico sobre a dinâmica climática local, mas também para embasar ações práticas voltadas ao planejamento e à gestão eficiente dos recursos hídricos na região. O fornecimento desses dados pode, ainda, contribuir para a mitigação dos impactos de secas prolongadas ou chuvas excessivas, beneficiando setores produtivos, como a agricultura, e facilitando a tomada de decisões por gestores públicos e demais agentes envolvidos no desenvolvimento sustentável da microrregião.

4.1Sidrolândia

FIGURA 51: SÍNTESE DE PRECIPITAÇÃO MENSAL E SAZONAL DAS CHUVAS NO PERÍODO 1986-2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, SIDROLÂNDIA (MS)

BASE DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS (mm) - SIDROLÂNDIA/MS - ESTAÇÃO: 2054021																	
ANO	Verão			Outono			Inverno			Primavera			Total Sazonal				Total Anual
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Verão	Outono	Inverno	Primavera	
1986	160,4	198,3	83,6	55,8	153,4	0,0	41,4	137,7	53,7	13,1	106,2	279,0	442,3	209,2	232,8	398,3	1282,6
1987	182,6	244,2	155,9	87,4	135,1	70,4	4,1	38,2	10,2	183,2	161,0	171,4	582,7	292,9	52,5	515,6	1443,7
1988	104,9	114,8	212,1	39,9	40,5	21,1	0,0	0,0	16,1	69,4	125,5	136,4	431,8	101,5	16,1	331,3	880,7
1989	350,4	200,3	247,3	116,4	32,5	174,2	70,2	181,9	43,2	52,5	200,4	190,3	798,0	323,1	295,3	443,2	1859,6
1990	211,8	265,7	260,1	153,4	379,1	0,0	41,1	75,4	271,9	36,4	285,9	336,7	737,6	532,5	388,4	659,0	2317,5
1991	282,2	253,0	358,3	191,5	101,0	90,5	14,2	0,0	55,1	110,3	100,1	348,7	893,5	383,0	69,3	559,1	1904,9
1992	237,8	323,4	258,7	220,2	242,4	63,3	5,0	13,4	108,9	169,4	159,8	92,7	819,9	525,9	127,3	421,9	1895,0
1993	51,5	109,5	161,3	52,2	17,0	16,6	39,5	24,2	46,6	134,2	100,0	242,5	322,3	85,8	110,3	476,7	995,1
1994	56,0	172,6	214,9	64,0	145,0	21,0	36,0	9,2	80,4	134,0	173,4	364,1	443,5	230,0	125,6	671,5	1470,6
1995	133,6	103,0	135,9	53,5	17,3	5,2	17,3	2,0	22,0	171,2	108,5	111,6	372,5	76,0	41,3	391,3	881,1
1996	176,0	96,8	174,6	38,7	227,8	0,0	7,1	0,0	105,7	104,1	202,7	240,9	447,4	266,5	112,8	547,7	1374,4
1997	194,0	181,4	28,2	148,3	67,8	222,1	0,0	15,3	66,4	106,7	182,5	313,5	403,6	438,2	81,7	602,7	1526,2
1998	76,5	112,2	309,9	158,3	89,1	26,7	29,0	198,6	184,6	65,4	66,7	212,3	498,6	274,1	412,2	344,4	1529,3
1999	200,0	193,6	180,8	0,0	83,3	29,0	11,9	0,0	48,4	42,6	71,9	188,3	574,4	112,3	60,3	302,8	1049,8
2000	78,2	188,8	181,0	28,2	25,5	14,6	45,6	62,3	80,5	59,1	114,8	202,8	448,0	68,3	188,4	376,7	1081,4
2001	121,5	147,2	63,0	147,7	40,9	51,2	0,0	1,6	182,8	35,3	249,3	204,3	331,7	239,8	184,4	488,9	1244,8
2002	86,7	127,5	172,7	44,6	96,5	4,0	117,0	8,8	32,7	78,2	144,8	112,6	386,9	145,1	158,5	335,6	1026,1
2003	333,6	57,4	126,6	189,0	91,2	63,0	44,0	83,6	170,4	161,6	190,5	298,6	517,6	343,2	298,0	650,7	1809,5
2004	142,3	106,2	76,9	123,2	168,1	93,1	43,2	0,0	21,4	139,4	251,9	211,0	325,4	384,4	64,6	602,3	1376,7
2005	245,0	106,3	114,2	106,2	80,0	120,5	14,7	0,0	94,4	155,9	197,0	157,8	465,5	306,7	109,1	510,7	1392,0
2006	149,6	276,8	100,3	126,3	38,9	8,2	43,2	6,9	71,3	34,6	172,6	160,1	526,7	173,4	121,4	367,3	1188,8
2007	279,9	159,2	75,6	88,5	94,0	0,0	118,0	3,5	50,4	66,7	245,3	165,7	514,7	182,5	171,9	477,7	1346,8
2008	173,3	162,7	140,4	67,7	79,9	37,4	0,0	80,3	62,3	131,4	129,1	78,6	476,4	185,0	142,6	339,1	1143,1
2009	213,3	73,1	241,5	36,4	65,2	94,6	74,6	140,7	82,7	192,9	66,6	158,2	527,9	196,2	298,0	417,7	1439,8
2010	317,7	118,5	272,6	88,7	121,1	3,8	24,2	0,0	148,5	169,3	176,2	93,5	708,8	213,6	172,7	439,0	1534,1
2011	156,3	225,0	251,6	226,7	13,1	30,2	31,7	36,5	63,5	161,8	164,8	64,2	632,9	270,0	131,7	390,8	1425,4
2012	169,9	173,6	108,5	110,6	92,7	278,1	18,4	0,0	117,7	132,5	137,3	77,5	452,0	481,4	136,1	347,3	1416,8
2013	81,3	112,9	288,5	218,3	37,4	253,4	48,1	0,0	63,4	254,3	160,2	102,7	482,7	509,1	111,5	517,2	1620,5
2014	151,6	112,8	181,3	83,3	238,1	88,5	146,4	18,1	131,9	74,3	264,4	227,8	445,7	409,9	296,4	566,5	1718,5
2015	123,8	148,9	140,3	145,7	85,4	104,7	115,5	0,0	128,5	411,9	148,2	205,5	413,0	335,8	244,0	765,6	1758,4
2016	397,0	327,5	293,5	106,6	226,9	55,9	10,8	109,2	42,0	29,4	57,4	246,3	1018,0	389,4	162,0	333,1	1902,5
2017	301,8	109,2	109,6	137,2	240,4	17,7	0,0	109,2	8,2	187,3	295,6	341,2	520,6	395,3	117,4	824,1	1857,4
2018	474,7	180,3	188,2	52,3	83,1	20,4	0,0	79,5	197,5	136,4	132,5	85,5	843,2	155,8	277,0	354,4	1630,4
2019	139,7	107,9	146,4	126,1	142,1	14,7	65,1	0,0	128,4	196,6	129,4	93,2	394,0	282,9	193,5	419,2	1289,6
2020	236,7	142,4	164,4	174,6	114,2	24,1	0,0	55,9	3,7	189,1	287,2	276,8	543,5	312,9	59,6	753,1	1669,1
2021	303,4	182,5	119,6	72,1	5,5	78,4	11,0	27,0	28,8	257,8	208,1	124,0	605,5	156,0	66,8	589,9	1418,2
2022	42,5	100,6	231,5	114,5	169,0	107,4	0,0	210,3	187,6	91,3	87,5	176,1	374,6	390,9	397,9	354,9	1518,3
2023	196,6	375,5	226,9	265,1	114,2	82,4	56,8	68,9	253,5	125,7	88,1	138,2	799,0	461,7	379,2	352,0	1991,9
N1	193,00	168,20	178,86	112,08	110,39	62,80	35,40	47,32	91,19	128,03	161,67	190,28	540,06	285,27	173,91	479,98	1479,23
	MÉDIAS MENSAIS												MÉDIAS SAZONAIS				MÉDIA ANUAL
X	82,29	97,00	87,95	40,16	26,86	5,05	0,91	0,00	22,83	43,51	85,30	91,21	375,58	125,67	62,13	339,49	1077,35
M	328,57	268,97	278,20	194,54	219,02	153,86	85,73	133,10	185,72	221,37	249,08	304,74	785,64	453,43	328,64	668,54	1901,52

Fonte: SNIRH (2024)
Elaboração: Autora (2025)

As tendências gerais revelam uma ampla variação nos índices de precipitação anual, com valores que variam de mínimos como 880,7 mm em 1988 a máximos extremos como 2317,5 mm em 1990. Entre os anos mais chuvosos, destacam-se 1990 (2317,5 mm), 2023 (1991,9 mm) e 1991 (1904,9 mm), enquanto os anos menos chuvosos foram 1988 (880,7 mm), 1995 (881,1 mm) e 1993 (995,1 mm).

No aspecto sazonal, o verão sobressai como a estação mais úmida, enquanto o inverno registra os menores índices de precipitação.

As médias mensais indicam que janeiro e dezembro concentram os maiores volumes de chuva ao longo do ano, caracterizando-se por precipitações intensas e expressivas, que marcam os picos de precipitação na região.

Em contraste, julho e agosto destacam-se como os meses mais secos, apresentando médias mensais de precipitação substancialmente inferiores às dos demais períodos.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

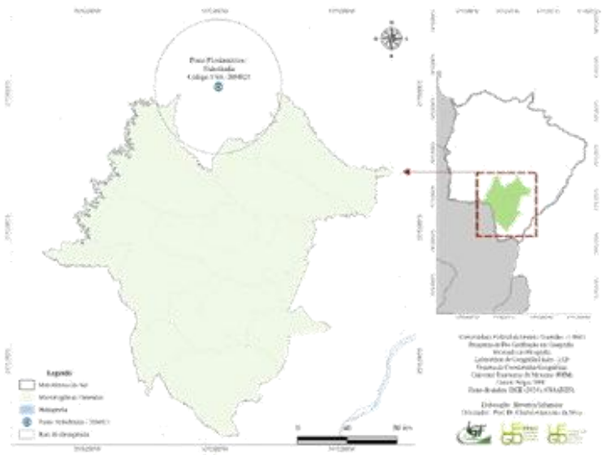
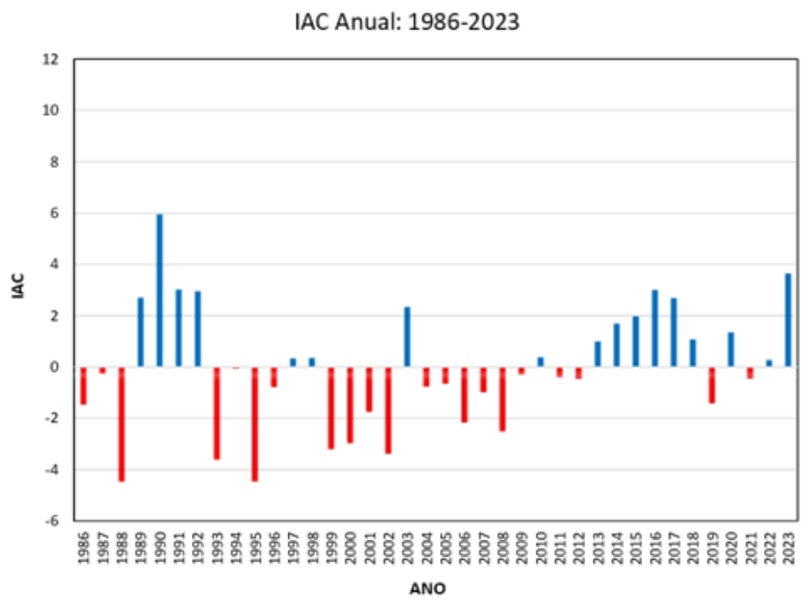


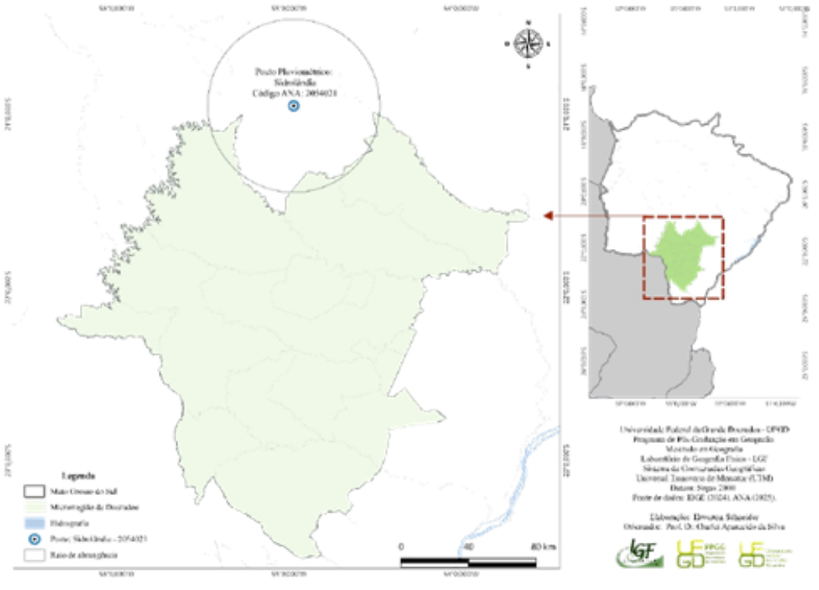
FIGURA 52: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), CLASSIFICAÇÃO DO PADRÃO ANUAL, PERÍODO 1986-2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, SIDROLÂNDIA (MS)

	IAC ANUAL	
ANO	IAC Anual: 1986-2023	Classe
1986	-1,46780	Seco
1987	-0,26520	Seco
1988	-4,46795	Extremamente Seco
1989	2,70220	Muito Úmido
1990	5,95515	Extremamente Úmido
1991	3,02401	Muito Úmido
1992	2,95368	Muito Úmido
1993	-3,61396	Muito Seco
1994	-0,06439	Seco
1995	-4,46497	Extremamente Seco
1996	-0,78252	Seco
1997	0,33370	Úmido
1998	0,35573	Úmido
1999	-3,20563	Muito Seco
2000	-2,96999	Muito Seco
2001	-1,74997	Seco
2002	-3,38255	Muito Seco
2003	2,34628	Muito Úmido
2004	-0,76535	Seco
2005	-0,65114	Seco
2006	-2,16801	Muito Seco
2007	-0,98855	Seco
2008	-2,50916	Muito Seco
2009	-0,29431	Seco
2010	0,38983	Úmido
2011	-0,40181	Seco
2012	-0,46601	Seco
2013	1,00362	Úmido
2014	1,69981	Úmido
2015	1,98327	Úmido
2016	3,00696	Muito Úmido
2017	2,68657	Muito Úmido
2018	1,07395	Úmido
2019	-1,41555	Seco
2020	1,34911	Úmido
2021	-0,45556	Seco
2022	0,27758	Úmido
2023	3,64207	Muito Úmido

Elaboração: Autora (2025)



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



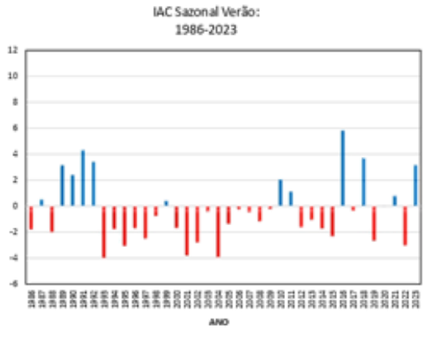
A tabela exibe o Índice de Anomalia de Chuva (IAC) anual e sua respectiva classificação para o município de Sidrolândia no período de 1986 a 2023. A partir desses dados, foi desenvolvido um gráfico que retrata a variação do IAC ao longo dos anos, possibilitando uma análise aprofundada das anomalias climáticas observadas. Essa abordagem foi adotada de forma consistente para os gráficos que representam as variações anuais, sazonais e mensais ao longo de todo o trabalho.

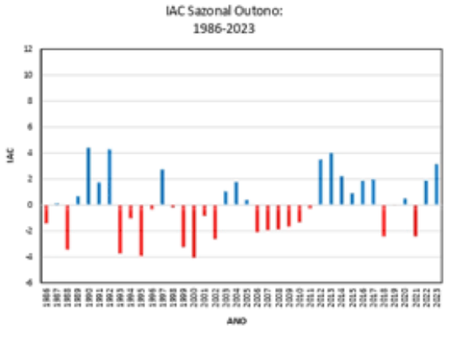
O gráfico anual, apresenta a evolução do Índice de Anomalia de Chuva (IAC) ao longo do período analisado, evidenciando a alternância entre valores positivos e negativos. As barras azuis representam anos com condições acima da média (valores positivos), enquanto as barras vermelhas indicam anos com condições abaixo da média (valores negativos). Essa representação gráfica facilita a identificação de padrões climáticos e possíveis tendências ao longo do tempo. Destaca-se que os anos de menor IAC, classificados como "extremamente secos", foram 1988 e 1995. Por outro lado, o ano de 1990 registrou o maior IAC, sendo classificado como "extremamente úmido". As porcentagens anuais indicam:
2,63% Extremamente Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 15,79% Muito Seco, 18,42% Muito Úmido, 23,68% Úmido e 34,21% Seco.

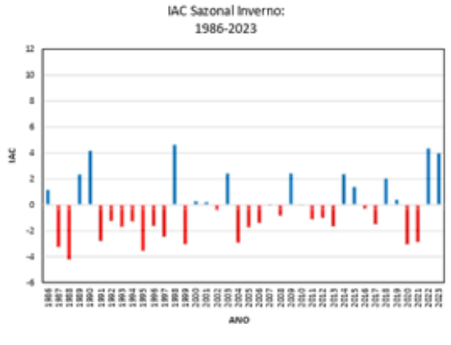
FIGURA 53: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PADRÃO SAZONAL, PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, SIDROLÂNDIA (MS)

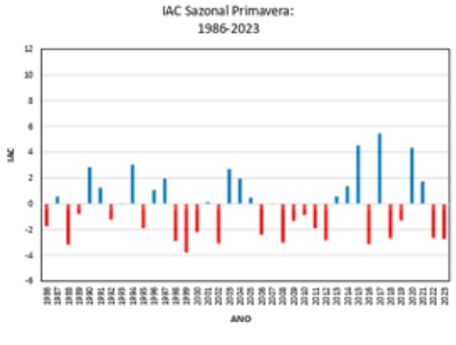
	IAC SAZONAL							
ANO	IAC Sazonal Verão: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Outono: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Inverno: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Primavera: 1986-2023	Classe
1986	-1,78310	Seco	-1,42986	Seco	1,14180	Úmido	-1,74420	Seco
1987	0,52085	Úmido	0,13612	Úmido	-3,25845	Muito Seco	0,56668	Úmido
1988	-1,97461	Seco	-3,45425	Muito Seco	-4,23538	Extremamente Seco	-3,17488	Muito Seco
1989	3,15099	Muito Úmido	0,67489	Úmido	2,35359	Muito Úmido	-0,78543	Seco
1990	2,41313	Muito Úmido	4,41062	Extremamente Úmido	4,15866	Extremamente Úmido	2,84822	Muito Úmido
1991	4,31764	Extremamente Úmido	1,74352	Úmido	-2,80757	Muito Seco	1,25878	Úmido
1992	3,41853	Muito Úmido	4,29288	Extremamente Úmido	-1,25093	Seco	-1,24026	Seco
1993	-3,97177	Muito Seco	-3,74936	Muito Seco	-1,70719	Seco	-0,07009	Seco
1994	-1,76122	Seco	-1,03889	Seco	-1,29656	Seco	3,04709	Muito Úmido
1995	-3,05618	Muito Seco	-3,93356	Muito Seco	-3,55905	Muito Seco	-1,89368	Seco
1996	-1,69009	Seco	-0,35282	Seco	-1,64009	Seco	1,07740	Úmido
1997	-2,48895	Muito Seco	2,72829	Muito Úmido	-2,47477	Muito Seco	1,95247	Úmido
1998	-0,75626	Seco	-0,20996	Seco	4,62011	Extremamente Úmido	-2,89515	Muito Seco
1999	0,41945	Úmido	-3,25125	Muito Seco	-3,04911	Muito Seco	-3,78346	Muito Seco
2000	-1,67914	Seco	-4,07892	Extremamente Seco	0,28095	Úmido	-2,20544	Muito Seco
2001	-3,80032	Muito Seco	-0,85468	Seco	0,20339	Úmido	0,14188	Úmido
2002	-2,79354	Muito Seco	-2,63472	Muito Seco	-0,41357	Seco	-3,08306	Muito Seco
2003	-0,40972	Seco	1,03348	Úmido	2,40593	Muito Úmido	2,71616	Muito Úmido
2004	-3,91523	Muito Seco	1,76849	Úmido	-2,93371	Muito Seco	1,94610	Úmido
2005	-1,35996	Seco	0,38231	Úmido	-1,73939	Seco	0,48872	Úmido
2006	-0,24374	Seco	-2,10278	Muito Seco	-1,40928	Seco	-2,40616	Muito Seco
2007	-0,46261	Seco	-1,93179	Seco	-0,05394	Seco	-0,04874	Seco
2008	-1,16116	Seco	-1,88474	Seco	-0,84080	Seco	-3,00833	Muito Seco
2009	-0,22186	Seco	-1,67421	Seco	2,40593	Muito Úmido	-1,32995	Seco
2010	2,06131	Muito Úmido	-1,34715	Seco	-0,03247	Seco	-0,87512	Seco
2011	1,13410	Úmido	-0,28703	Seco	-1,13284	Seco	-1,90435	Seco
2012	-1,60619	Seco	3,49899	Muito Úmido	-1,01475	Seco	-2,83323	Muito Seco
2013	-1,04625	Seco	3,99316	Muito Úmido	-1,67498	Seco	0,59214	Úmido
2014	-1,72109	Seco	2,22342	Muito Úmido	2,37491	Muito Úmido	1,37652	Úmido
2015	-2,31750	Muito Seco	0,90146	Úmido	1,35895	Úmido	4,54425	Extremamente Úmido
2016	5,83855	Extremamente Úmido	1,85769	Úmido	-0,31964	Seco	-3,13645	Muito Seco
2017	-0,35500	Seco	1,96295	Úmido	-1,51664	Seco	5,47500	Extremamente Úmido
2018	3,70316	Muito Úmido	-2,43360	Muito Seco	1,99877	Úmido	-2,68162	Muito Seco
2019	-2,66404	Muito Seco	-0,04455	Seco	0,37918	Úmido	-1,29720	Seco
2020	0,04238	Úmido	0,49292	Úmido	-3,06790	Muito Seco	4,34537	Extremamente Úmido
2021	0,79938	Úmido	-2,42984	Muito Seco	-2,87466	Muito Seco	1,74882	Úmido
2022	-3,01787	Muito Seco	1,88445	Úmido	4,34285	Extremamente Úmido	-2,67094	Muito Seco
2023	3,16321	Muito Úmido	3,14754	Muito Úmido	3,98029	Muito Úmido	-2,73287	Muito Seco

Elaboração: Autora (2025)









Ao analisar o Índice de Anomalia de Chuva (IAC) sazonal em Sidrolândia, foram identificadas as seguintes características:

• **Verão**: Os anos mais secos, classificados como "muito seco", foram 1993, 1995, 1997, 2001, 2002, 2004, 2015, 2019 e 2022, sem registros de anos "extremamente secos". Em contrapartida, os anos de maior umidade, classificados como "extremamente úmido", foram 1991 e 2016. As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Úmido, 15,79% Muito Úmido, 23,68% Muito Seco e 42,11% Seco.

• **Outono**: O ano de 2000 destacou-se como "extremamente seco", enquanto 1990 e 1992 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 21,05% Muito Seco, 28,95% Úmido e 28,95% Seco.

• **Inverno**: O ano de 1988 foi classificado como "extremamente seco", enquanto os anos de 1990, 1998 e 2022 apresentaram condições "extremamente úmidas". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 15,79% Úmido, 21,05% Muito Seco e 39,47% Seco.

• **Primavera**: Foram classificados como "muito seco" os anos de 1988, 1998, 1999, 2000, 2002, 2006, 2008, 2012, 2016, 2018, 2022 e 2023. Já os anos classificados como "extremamente úmido" foram 2015, 2017 e 2020. As porcentagens anuais indicam: 0,00% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 26,32% Úmido, 26,32% Seco e 31,58% Muito Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



FIGURA 54: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: JANEIRO, FEVEREIRO E MARÇO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, SIDROLÂNDIA (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Janeiro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Fevereiro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Março: 1986-2023	Classe
1986	-0,88346	Seco	0,89610	Úmido	-3,14355	Muito Seco
1987	-0,28190	Seco	2,26258	Muito Úmido	-0,75769	Seco
1988	-2,38734	Muito Seco	-2,25000	Muito Seco	1,00381	Úmido
1989	3,48308	Muito Úmido	0,95564	Úmido	2,06684	Muito Úmido
1990	0,41595	Úmido	2,90265	Muito Úmido	2,45339	Muito Úmido
1991	1,97386	Úmido	2,52456	Muito Úmido	5,41898	Extremamente Úmido
1992	0,99132	Úmido	4,62042	Extremamente Úmido	2,41111	Muito Úmido
1993	-3,83432	Muito Seco	-2,47331	Muito Seco	-0,57949	Seco
1994	-3,71238	Muito Seco	0,13099	Úmido	1,08837	Úmido
1995	-1,60965	Seco	-2,74719	Muito Seco	-1,41767	Seco
1996	-0,46074	Seco	-3,00843	Muito Seco	-0,14060	Seco
1997	0,02205	Úmido	0,39297	Úmido	-4,97172	Extremamente Seco
1998	-3,15689	Muito Seco	-2,35955	Muito Seco	3,95732	Muito Úmido
1999	0,15483	Úmido	0,75618	Úmido	0,05857	Úmido
2000	-3,11083	Muito Seco	0,61229	Úmido	0,06562	Úmido
2001	-1,93753	Seco	-0,88483	Seco	-3,82334	Muito Seco
2002	-2,88050	Muito Seco	-1,71489	Seco	-0,20329	Seco
2003	3,11131	Muito Úmido	-4,66854	Extremamente Seco	-1,72457	Seco
2004	-1,37391	Seco	-2,61236	Muito Seco	-3,36464	Muito Seco
2005	1,15065	Úmido	-2,60815	Muito Seco	-2,13376	Muito Seco
2006	-1,17610	Seco	3,23311	Muito Úmido	-2,59246	Muito Seco
2007	1,92296	Úmido	-0,37921	Seco	-3,40754	Muito Seco
2008	-0,53391	Seco	-0,23174	Seco	-1,26918	Seco
2009	0,44915	Úmido	-4,00702	Extremamente Seco	1,89168	Úmido
2010	2,75945	Muito Úmido	-2,09410	Muito Seco	2,83088	Muito Úmido
2011	-0,99455	Seco	1,69098	Úmido	2,19669	Muito Úmido
2012	-0,62603	Seco	0,16076	Úmido	-2,32186	Muito Seco
2013	-3,02683	Muito Seco	-2,33006	Muito Seco	3,31105	Muito Úmido
2014	-1,12191	Seco	-2,33427	Muito Seco	0,07367	Úmido
2015	-1,87521	Seco	-0,81320	Seco	-1,27248	Seco
2016	4,51431	Extremamente Úmido	4,74248	Extremamente Úmido	3,46205	Muito Úmido
2017	2,40760	Muito Úmido	-2,48596	Muito Seco	-2,28556	Muito Seco
2018	6,23376	Extremamente Úmido	0,36023	Úmido	0,28205	Úmido
2019	-1,44436	Seco	-2,54073	Muito Seco	-1,07118	Seco
2020	0,96771	Úmido	-1,08567	Seco	-0,47829	Seco
2021	2,44300	Muito Úmido	0,42572	Úmido	-1,95557	Seco
2022	-4,07819	Extremamente Seco	-2,84831	Muito Seco	1,58968	Úmido
2023	0,07959	Úmido	6,17148	Extremamente Úmido	1,45077	Úmido

Elaboração: Autora (2025)

• **Janeiro:** Apenas o ano de 2022 foi classificado como "extremamente seco", enquanto os anos de 2016 e 2018 foram considerados "extremamente úmidos". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 18,42% Muito Seco, 26,32% Úmido, 34,21% Seco.

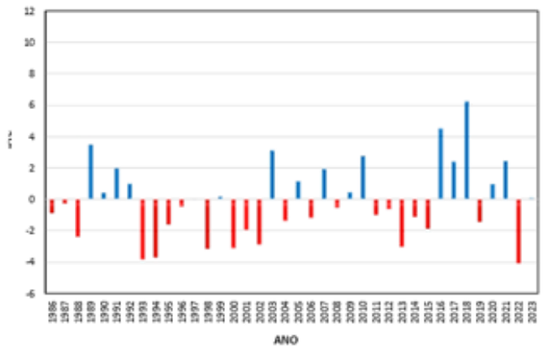
• **Fevereiro:** Os anos de 2003 e 2009 foram classificados como "extremamente secos", enquanto os anos de 1992, 2016 e 2023 foram considerados "extremamente úmidos". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 10,53% Muito Úmido, 15,79% Seco, 26,32% Úmido, 34,21% Muito Seco.

• **Março:** O único ano classificado como "extremamente seco" foi 1997, enquanto a classificação de "extremamente úmido" aplicou-se ao ano de 1991. As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco
2,63% Extremamente Úmido, 21,05% Muito Seco, 21,05% Muito Úmido, 23,68% Úmido e 28,95% Seco.

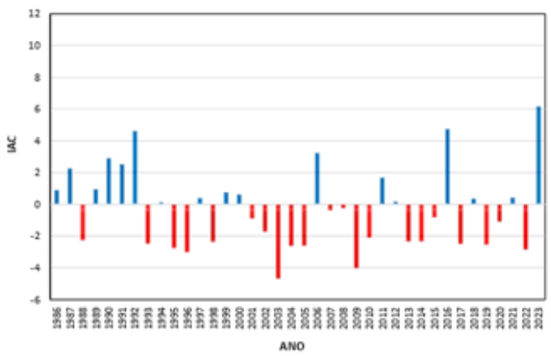
MAPA DE LOCALIZAÇÃO



IAC Mensal Janeiro:
1986-2023



IAC Mensal Fevereiro:
1986-2023



IAC Mensal Março:
1986-2023

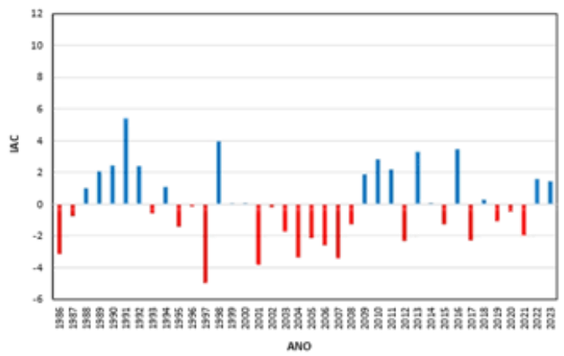


FIGURA 55: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: ABRIL, MAIO E JUNHO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, SIDROLÂNDIA (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Abril: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Maio: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Junho: 1986-2023	Classe
1986	-2,34752	Muito Seco	1,18785	Úmido	-3,26233	Muito Seco
1987	-1,02950	Seco	0,68248	Úmido	0,25036	Úmido
1988	-3,01071	Muito Seco	-2,51010	Muito Seco	-2,16625	Muito Seco
1989	0,15709	Úmido	-2,79743	Muito Seco	3,67011	Muito Úmido
1990	1,50329	Úmido	7,42075	Extremamente Úmido	-3,26233	Muito Seco
1991	2,88951	Muito Úmido	-0,33714	Seco	0,91257	Úmido
1992	3,93373	Muito Úmido	3,64566	Muito Úmido	0,01644	Úmido
1993	-2,49768	Muito Seco	-3,35414	Muito Seco	-2,40001	Muito Seco
1994	-2,00550	Muito Seco	0,95587	Úmido	-2,17144	Muito Seco
1995	-2,44345	Muito Seco	-3,34336	Muito Seco	-2,99221	Muito Seco
1996	-3,06076	Muito Seco	3,24247	Muito Úmido	-3,26233	Muito Seco
1997	1,31773	Úmido	-1,52957	Seco	5,24821	Extremamente Úmido
1998	1,68157	Úmido	-0,76455	Seco	-1,87534	Seco
1999	-4,67492	Extremamente Seco	-0,97287	Seco	-1,75586	Seco
2000	-3,50010	Muito Seco	-3,04885	Muito Seco	-2,50390	Muito Seco
2001	1,29590	Úmido	-2,49573	Muito Seco	-0,60263	Seco
2002	-2,81467	Muito Seco	-0,49877	Seco	-3,05454	Muito Seco
2003	2,79855	Muito Úmido	-0,68913	Seco	0,00656	Úmido
2004	0,40450	Úmido	1,59380	Úmido	0,99822	Úmido
2005	-0,24536	Seco	-1,09139	Seco	1,90093	Úmido
2006	0,51729	Úmido	-2,56756	Muito Seco	-2,83637	Muito Seco
2007	-0,98362	Seco	-0,58856	Seco	-3,26233	Muito Seco
2008	-1,85118	Seco	-1,09498	Seco	-1,31951	Seco
2009	-3,15669	Muito Seco	-1,62296	Seco	1,04764	Úmido
2010	-0,97527	Seco	0,29585	Úmido	-3,06493	Muito Seco
2011	4,17023	Extremamente Úmido	-3,49421	Muito Seco	-1,69353	Seco
2012	-0,06183	Seco	-0,63525	Seco	7,09316	Extremamente Úmido
2013	3,86460	Muito Úmido	-2,62144	Muito Seco	6,27941	Extremamente Úmido
2014	-1,20051	Seco	3,52691	Muito Úmido	0,84667	Úmido
2015	1,22314	Úmido	-0,89744	Seco	1,38039	Úmido
2016	-0,22867	Seco	3,21761	Muito Úmido	-0,35848	Seco
2017	0,91387	Úmido	3,59043	Muito Úmido	-2,34287	Muito Seco
2018	-2,49351	Muito Seco	-0,98005	Seco	-2,20261	Muito Seco
2019	0,51001	Úmido	0,87579	Úmido	-2,49871	Muito Seco
2020	2,27341	Muito Úmido	0,10530	Úmido	-2,00867	Muito Seco
2021	-1,66765	Seco	-3,76718	Muito Seco	0,51392	Úmido
2022	0,08796	Úmido	1,61865	Úmido	1,46935	Úmido
2023	5,56736	Extremamente Úmido	0,10530	Úmido	0,64571	Úmido

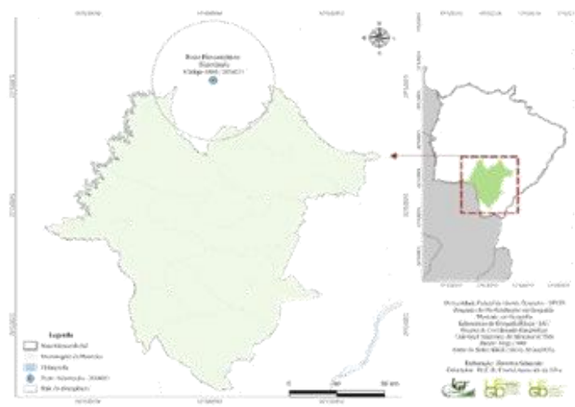
Elaboração: Autora (2025)

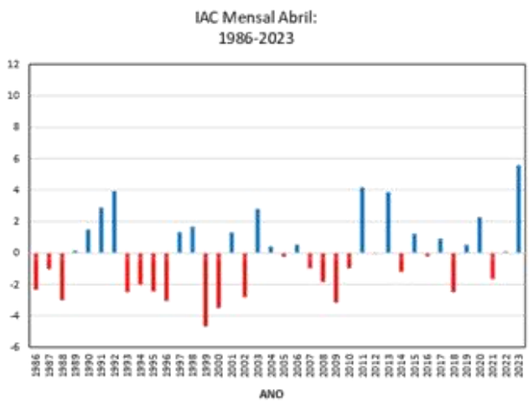
• **Abril**: O ano de 1999 foi classificado como "extremamente seco", enquanto os anos de 2011 e 2023 foram considerados "extremamente úmidos". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 23,68% Seco, 26,32% Muito Seco e 28,95% Úmido

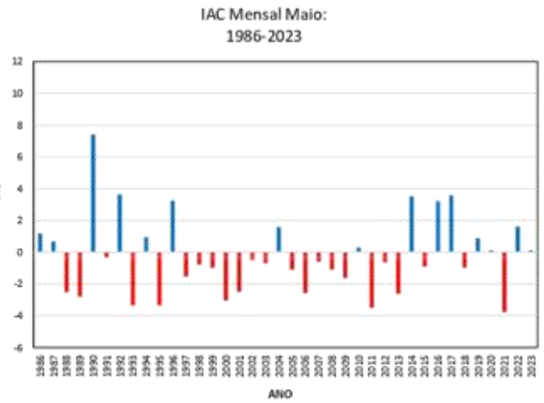
• **Maio:** Os anos classificados como "muito seco" foram 1988, 1989, 1993, 1995, 2000, 2001, 2006, 2011, 2013 e 2021. Já o ano de 1990 foi classificado como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 2,63% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 23,68% Úmido, 26,32% Muito Seco e 34,21% Seco.

• **Junho:** Os anos classificados como "muito seco" foram 1986, 1988, 1990, 1993, 1994, 1995, 1996, 2000, 2002, 2006, 2007, 2010, 2017, 2018, 2019 e 2020. Por outro lado, os anos de 1997, 2012 e 2013 foram classificados como "extremamente úmidos". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 2,63% Muito Úmido, 7,89% Extremamente Úmido, 15,79% Seco, 31,58% Úmido e 42,11% Muito Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







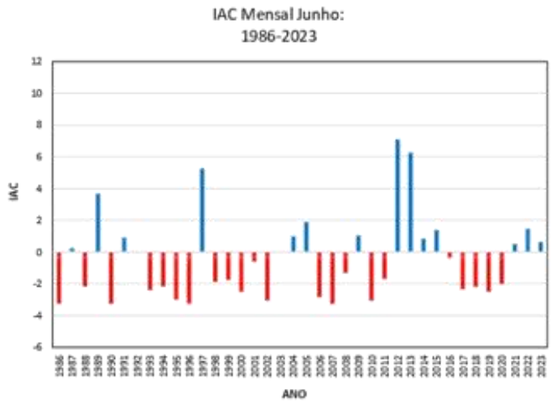


FIGURA 56: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: JULHO, AGOSTO E SETEMBRO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, SIDROLÂNDIA (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Julho: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Agosto: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Setembro: 1986-2023	Classe
1986	0,35778	Úmido	3,16088	Muito Úmido	-1,64519	Seco
1987	-2,72251	Muito Seco	-0,57829	Seco	-3,55410	Muito Seco
1988	-3,07916	Muito Seco	-3,00000	Muito Seco	-3,29519	Muito Seco
1989	2,07436	Muito Úmido	4,70673	Extremamente Úmido	-2,10596	Muito Seco
1990	0,33990	Úmido	0,98200	Úmido	5,73501	Extremamente Úmido
1991	-1,84392	Seco	-3,00000	Muito Seco	-1,58375	Seco
1992	-2,64422	Muito Seco	-2,15050	Muito Seco	0,56203	Úmido
1993	0,24453	Úmido	-1,46583	Seco	-1,95676	Seco
1994	0,03592	Úmido	-2,41676	Muito Seco	-0,47351	Seco
1995	-1,57426	Seco	-2,87321	Muito Seco	-3,03628	Muito Seco
1996	-2,46154	Muito Seco	-3,00000	Muito Seco	0,46048	Úmido
1997	-3,07916	Muito Seco	-2,03005	Muito Seco	-1,08787	Seco
1998	-0,55650	Seco	5,29080	Extremamente Úmido	2,96446	Muito Úmido
1999	-2,04400	Muito Seco	-3,00000	Muito Seco	-1,87777	Seco
2000	0,60811	Úmido	0,52384	Úmido	-0,46912	Seco
2001	-3,07916	Muito Seco	-2,89857	Muito Seco	2,90733	Muito Úmido
2002	4,86380	Extremamente Úmido	-2,44212	Muito Seco	-2,56673	Muito Seco
2003	0,51275	Úmido	1,26879	Úmido	2,51380	Muito Úmido
2004	0,46506	Úmido	-3,00000	Muito Seco	-3,06261	Muito Seco
2005	-1,80043	Seco	-3,00000	Muito Seco	0,10186	Úmido
2006	0,46506	Úmido	-2,56257	Muito Seco	-0,87285	Seco
2007	4,92340	Extremamente Úmido	-2,77812	Muito Seco	-1,79000	Seco
2008	-3,07916	Muito Seco	1,15337	Úmido	-1,26779	Seco
2009	2,33661	Muito Úmido	3,26580	Muito Úmido	-0,37258	Seco
2010	-0,97404	Seco	-3,00000	Muito Seco	1,81878	Úmido
2011	-0,32163	Seco	-0,68606	Seco	-1,21513	Seco
2012	-1,47857	Seco	-3,00000	Muito Seco	0,84131	Úmido
2013	0,75712	Úmido	-3,00000	Muito Seco	-1,21952	Seco
2014	6,61614	Extremamente Úmido	-1,85254	Seco	1,29196	Úmido
2015	4,77440	Extremamente Úmido	-3,00000	Muito Seco	1,18406	Úmido
2016	-2,13969	Muito Seco	2,16412	Muito Úmido	-2,15862	Muito Seco
2017	-3,07916	Muito Seco	2,16412	Muito Úmido	-3,64186	Muito Seco
2018	-3,07916	Muito Seco	1,12539	Úmido	3,37385	Muito Úmido
2019	1,77038	Úmido	-3,00000	Muito Seco	1,17983	Úmido
2020	-3,07916	Muito Seco	0,30118	Úmido	-3,84080	Muito Seco
2021	-2,12229	Muito Seco	-1,28832	Seco	-2,73787	Muito Seco
2022	-3,07916	Muito Seco	5,69999	Extremamente Úmido	3,05966	Muito Úmido
2023	1,27567	Úmido	0,75467	Úmido	5,15107	Extremamente Úmido

Elaboração: Autora (2025)

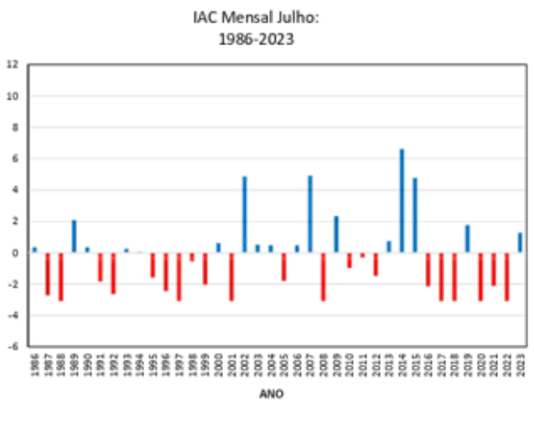
- **Julho:** Os anos classificados como "muito seco" foram 1987, 1988, 1992, 1996, 1997, 1999, 2001, 2008, 2016, 2017, 2018, 2020, 2021 e 2022. Já os anos considerados "extremamente úmidos" foram 2002, 2007, 2014 e 2015. As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Muito Úmido, 10,53% Extremamente Úmido, 18,42% Seco, 28,95% Úmido, 36,84% Muito Seco.

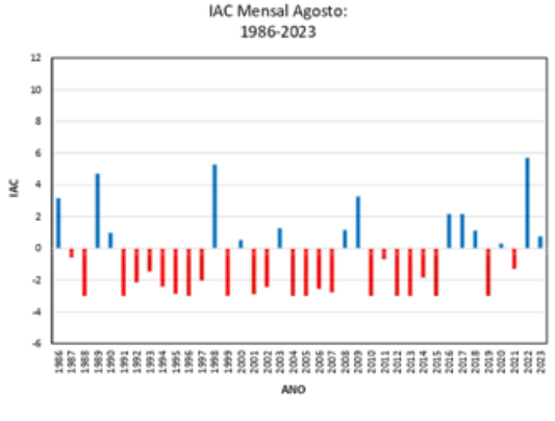
- **Agosto:** Os anos classificados como "muito seco" foram 1988, 1991, 1992, 1994, 1995, 1996, 1997, 1999, 2001, 2002, 2004, 2005, 2006, 2007, 2010, 2012, 2013, 2015 e 2019. Os anos considerados "extremamente úmidos" foram 1989, 1998 e 2022. As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 10,53% Muito Úmido, 13,16% Seco, 18,42% Úmido e 50,00% Muito Seco.

- **Setembro:** Os anos classificados como "muito seco" foram 1989, 1990, 1991, 1995, 2002, 2004, 2016, 2017, 2020 e 2021. Já os anos de classificação "extremamente úmido" foram 1990 e 2023. As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 21,05% Úmido, 26,32% Muito Seco e 34,21% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







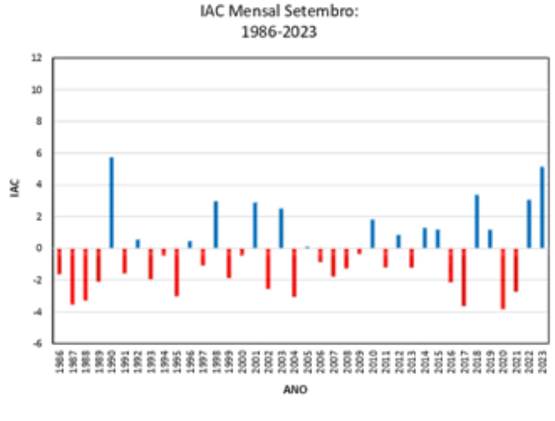


FIGURA 57: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: OUTUBRO, NOVEMBRO E DEZEMBRO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, SIDROLÂNDIA (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Outubro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Novembro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Dezembro: 1986-2023	Classe
1986	-4,07934	Extremamente Seco	-2,17898	Muito Seco	2,32529	Muito Úmido
1987	1,77314	Úmido	-0,02626	Seco	-0,57171	Seco
1988	-2,08109	Muito Seco	-1,42081	Seco	-1,63157	Seco
1989	-2,68092	Muito Seco	1,32928	Úmido	0,00053	Úmido
1990	-3,25235	Muito Seco	4,26368	Extremamente Úmido	3,83756	Muito Úmido
1991	-0,62944	Seco	-2,41861	Muito Seco	4,15207	Extremamente Úmido
1992	1,32958	Úmido	-0,07340	Seco	-2,95488	Muito Seco
1993	0,19818	Úmido	-2,42254	Muito Seco	1,36865	Úmido
1994	0,19175	Úmido	0,40263	Úmido	4,55569	Extremamente Úmido
1995	1,38744	Úmido	-2,08863	Muito Seco	-2,38256	Muito Seco
1996	-0,84949	Seco	1,40822	Úmido	1,32672	Úmido
1997	-0,75721	Seco	0,71495	Úmido	3,22951	Muito Úmido
1998	-2,22306	Muito Seco	-3,73067	Muito Seco	0,57713	Úmido
1999	-3,03230	Muito Seco	-3,52640	Muito Seco	-0,05995	Seco
2000	-2,44667	Muito Seco	-1,84114	Seco	0,32814	Úmido
2001	-3,29140	Muito Seco	3,00755	Muito Úmido	0,36746	Úmido
2002	-1,76876	Seco	-0,66265	Seco	-2,35228	Muito Seco
2003	1,07887	Úmido	0,98951	Úmido	2,83899	Muito Úmido
2004	0,36532	Úmido	3,09678	Muito Úmido	0,54306	Úmido
2005	0,89566	Úmido	1,21259	Úmido	-0,98354	Seco
2006	-3,31624	Muito Seco	0,37518	Úmido	-0,91390	Seco
2007	-2,17692	Muito Seco	2,87027	Muito Úmido	-0,74432	Seco
2008	0,10818	Úmido	-1,27939	Seco	-3,38185	Muito Seco
2009	2,08492	Muito Úmido	-3,73460	Muito Seco	-0,97143	Seco
2010	1,32637	Úmido	0,49873	Úmido	-2,93065	Muito Seco
2011	1,08530	Úmido	0,10748	Úmido	-3,81791	Muito Seco
2012	0,14354	Úmido	-0,95727	Seco	-3,41516	Muito Seco
2013	4,05844	Extremamente Úmido	-0,05768	Seco	-2,65206	Muito Seco
2014	-1,90718	Seco	3,52579	Muito Úmido	0,98337	Úmido
2015	9,12402	Extremamente Úmido	-0,52908	Seco	0,39891	Úmido
2016	-3,50080	Muito Seco	-4,09600	Extremamente Seco	1,46825	Úmido
2017	1,90492	Úmido	4,59658	Extremamente Úmido	3,95550	Muito Úmido
2018	0,26889	Úmido	-1,14583	Seco	-3,17291	Muito Seco
2019	2,20491	Muito Úmido	-1,26761	Seco	-2,93974	Muito Seco
2020	1,96171	Úmido	4,30829	Extremamente Úmido	2,26850	Muito Úmido
2021	4,17093	Extremamente Úmido	1,59355	Úmido	-2,00706	Muito Seco
2022	-1,30380	Seco	-2,91358	Muito Seco	-0,42939	Seco
2023	-0,08285	Seco	-2,89001	Muito Seco	-1,57706	Seco

Elaboração: Autora (2025)

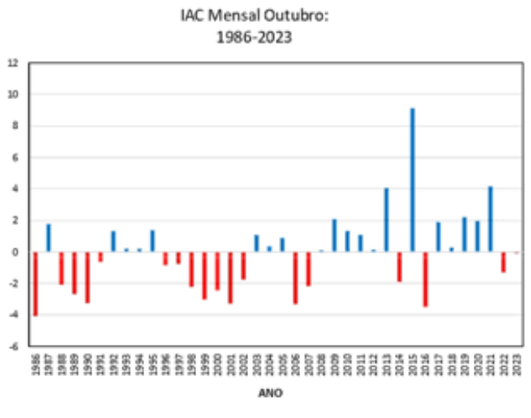
• **Outubro:** O ano classificado como "extremamente seco" foi 1986. Em contrapartida, os anos considerados "extremamente úmidos" foram 2013, 2015 e 2021. As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Muito Úmido, 7,89% Extremamente Úmido, 18,42% Seco, 26,32% Muito Seco e 39,47% Úmido.

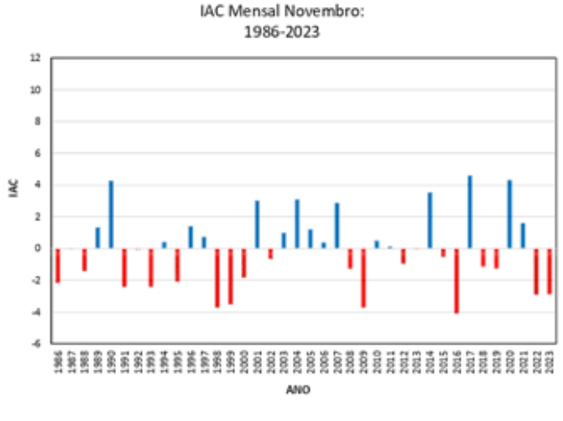
• **Novembro:** O ano de 2016 foi classificado como "extremamente seco", enquanto os anos de 1990, 2017 e 2020 foram considerados "extremamente úmidos". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 10,53% Muito Úmido, 23,68% Muito Seco, 26,32% Úmido e
28,95% Seco

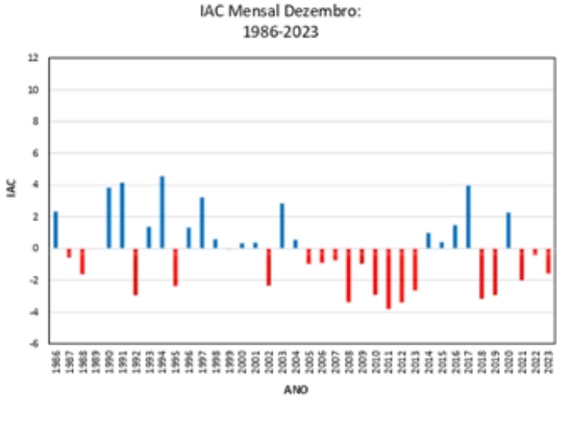
• **Dezembro:** Os anos classificados como "muito seco" foram 1992, 1995, 2002, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013, 2018, 2019 e 2021. Já os anos considerados "extremamente úmidos" foram 1991 e 1994. As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 15,79% Muito Úmido, 23,68% Seco, 26,32% Úmido e 28,95% Muito Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO









4.2 Rio Brilhante

FIGURA 58: SÍNTESE DE PRECIPITAÇÃO MENSAL E SAZONAL DAS CHUVAS NO PERÍODO 1986-2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, RIO BRILHANTE (MS)

BASE DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS (mm) - RIO BRILHANTE/MS - ESTAÇÃO: 2154001																	
ANO	Verão			Outono			Inverno			Primavera			Total Sazonal				Total Anual
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Verão	Outono	Inverno	Primavera	
1986	116,5	288,8	167,1	6,2	141,8	6,1	56,0	84,2	89,0	46,0	155,1	248,5	572,4	154,1	229,2	449,6	1405,3
1987	250,8	106,5	165,7	159,8	98,6	119,3	29,8	39,2	75,5	218,5	248,6	151,9	523,0	377,7	144,5	619,0	1664,2
1988	138,6	243,6	119,6	109,4	104,2	24,2	0,0	0,0	10,9	88,9	78,6	106,2	501,8	237,8	10,9	273,7	1024,2
1989	471,4	184,0	89,4	62,4	76,0	168,3	26,4	237,4	70,0	53,4	144,3	108,6	744,8	306,7	333,8	306,3	1691,6
1990	187,0	89,9	75,0	93,9	225,5	82,1	68,2	50,0	187,4	115,3	172,3	111,0	351,9	401,5	305,6	398,6	1457,6
1991	163,8	61,8	208,8	69,4	109,1	101,0	7,2	7,2	0,0	100,7	119,9	105,8	434,4	279,5	14,4	326,4	1054,7
1992	120,5	80,8	146,2	78,8	90,0	92,8	0,0	21,2	132,5	143,6	199,3	43,5	347,6	261,6	153,7	386,4	1149,3
1993	96,6	107,0	212,2	43,2	91,4	141,4	57,6	15,4	72,4	93,6	151,2	152,0	415,8	276,0	145,4	396,8	1234,0
1994	205,4	130,3	60,0	82,8	99,2	44,4	15,1	8,5	83,0	85,9	54,7	197,8	395,7	226,4	106,6	338,4	1067,1
1995	88,7	93,9	69,1	126,6	4,5	54,5	8,2	7,0	13,0	229,0	53,7	144,9	251,7	185,6	28,2	427,6	893,1
1996	193,5	327,4	376,4	73,1	55,7	5,2	1,3	0,7	17,2	191,3	70,0	258,5	897,3	134,0	19,2	519,8	1570,3
1997	439,3	266,1	358,0	103,0	164,3	348,7	13,0	81,1	36,9	176,0	376,9	269,3	1063,4	616,0	131,0	822,2	2632,6
1998	134,3	98,0	222,1	193,2	93,6	18,2	29,5	174,1	205,3	127,9	95,0	234,7	454,4	305,0	408,9	457,6	1625,9
1999	274,8	185,9	147,2	144,0	29,3	107,2	42,1	0,0	67,6	28,1	57,2	213,8	607,9	280,5	109,7	299,1	1297,2
2000	163,1	270,6	154,7	84,1	86,9	67,7	60,2	78,1	208,8	92,2	188,6	192,9	588,4	238,7	347,1	473,7	1647,9
2001	191,4	284,9	164,9	72,3	78,7	45,9	48,1	44,1	109,4	84,6	398,2	100,9	641,2	196,9	201,6	583,7	1623,4
2002	142,1	127,1	95,9	20,1	127,1	0,0	73,8	15,5	19,2	69,1	188,5	135,2	365,1	147,2	108,5	392,8	1013,6
2003	294,5	167,9	49,6	164,0	77,4	50,4	26,2	81,9	131,4	154,1	189,4	152,0	512,0	291,8	239,5	495,5	1538,8
2004	113,2	48,7	153,1	102,3	245,0	72,8	105,4	0,0	17,8	134,4	204,8	178,7	315,0	420,1	123,2	517,9	1376,2
2005	356,1	55,0	12,4	130,6	36,0	79,3	22,4	0,0	107,2	178,8	58,7	348,7	423,5	245,9	129,6	586,2	1385,2
2006	143,8	237,8	214,0	100,7	28,5	48,2	29,3	8,0	86,3	87,4	152,8	195,5	595,6	177,4	123,6	435,7	1332,3
2007	237,5	203,0	123,6	47,4	83,2	2,8	176,2	10,1	18,0	55,7	141,1	150,3	564,1	133,4	204,3	347,1	1248,9
2008	203,8	241,3	116,5	54,4	63,2	28,6	19,3	50,9	75,7	104,5	85,1	37,2	561,6	146,2	145,9	226,8	1080,5
2009	309,5	121,3	132,6	14,7	22,8	67,8	164,0	199,4	98,3	185,9	87,0	149,3	563,4	105,3	461,7	422,2	1552,6
2010	305,5	166,2	136,8	28,5	100,3	11,1	31,5	0,0	118,8	73,0	160,2	213,1	608,5	139,9	150,3	446,3	1345,0
2011	118,6	242,6	186,3	163,3	54,3	113,2	47,8	20,7	77,9	317,5	86,3	76,4	547,5	330,8	146,4	480,2	1504,9
2012	174,8	121,0	122,6	151,0	101,7	189,7	39,2	0,0	30,8	113,4	77,0	146,3	418,4	442,4	70,0	336,7	1267,5
2013	127,7	68,4	254,5	129,1	27,2	223,6	52,0	78,1	47,6	109,4	57,8	46,4	450,6	379,9	177,7	213,6	1221,8
2014	243,3	109,5	138,6	77,7	104,6	80,7	142,6	21,4	216,3	28,8	171,3	138,9	491,4	263,0	380,3	339,0	1473,7
2015	119,9	98,3	251,9	160,4	127,9	92,5	130,6	3,4	191,1	151,9	247,3	287,8	470,1	380,8	325,1	687,0	1863,0
2016	198,7	239,6	102,1	106,4	169,6	39,4	34,7	62,9	66,3	132,7	33,2	156,8	540,4	315,4	163,9	322,7	1342,4
2017	202,3	133,1	192,9	158,3	184,9	91,6	88,1	97,8	5,8	146,9	228,4	204,8	528,3	434,8	191,7	580,1	1734,9
2018	289,2	264,2	176,4	100,6	29,3	41,7	0,0	71,7	147,1	170,5	194,6	217,0	729,8	171,6	218,8	582,1	1702,3
2019	157,5	177,4	188,5	57,4	131,0	89,0	25,5	14,3	17,5	60,4	62,7	201,3	523,4	277,4	57,3	324,4	1182,5
2020	234,8	137,5	54,1	24,4	139,9	109,2	61,1	63,4	97,5	101,0	105,1	96,9	426,4	273,5	222,1	302,9	1224,9
2021	261,5	61,2	83,5	0,0	18,4	78,9	0,0	38,6	35,1	234,3	147,5	112,8	406,2	97,3	73,7	494,6	1071,8
2022	144,2	95,1	109,8	95,2	80,6	53,0	17,5	123,2	122,4	148,1	75,6	78,7	349,1	228,8	263,1	302,4	1143,4
2023	138,2	174,6	103,0	196,3	218,9	96,5	14,0	186,3	37,9	245,7	127,3	125,2	415,8	511,7	238,2	498,2	1663,9
N1	204,01	160,80	150,92	94,34	97,91	81,24	46,42	52,52	82,76	128,38	143,30	160,25	515,73	273,49	181,70	431,93	1402,85
	MÉDIAS MENSAIS												MÉDIAS SAZONAIS				MÉDIA ANUAL
X	117,42	75,28	69,11	29,63	30,60	17,73	5,88	1,83	15,02	58,50	60,06	80,06	361,38	140,64	59,85	289,83	1068,01
M	325,26	266,91	247,93	162,09	174,88	162,16	107,02	134,35	166,11	214,75	247,61	249,62	704,93	429,57	330,33	599,62	1784,97

Fonte: SNIRH (2024)
Elaboração: Autora (2025)

As tendências gerais revelam uma significativa variação na precipitação anual, com totais que variam desde os valores mais baixos, como 893,1 mm em 1995, até os picos extremos de 2632,6 mm em 1997. Entre os anos mais chuvosos, destacam-se 2015 (1863 mm), 2017 (1734,9 mm) e 2018 (1702,3 mm), enquanto os anos com menor precipitação foram 2002 (1013,6 mm), 1988 (1024,2 mm) e 1991 (1054,7 mm).

No aspecto sazonal, o verão se destaca como a estação mais úmida, enquanto o inverno apresenta os menores índices de precipitação.

As médias mensais de precipitação indicam que janeiro e fevereiro são os meses com os maiores totais de chuva ao longo do ano, sendo marcados por chuvas intensas, que representam os picos de precipitação na região. Em contraste, julho e agosto se mantêm como os meses mais secos, com médias mensais de precipitação bem abaixo das observadas nos outros meses.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

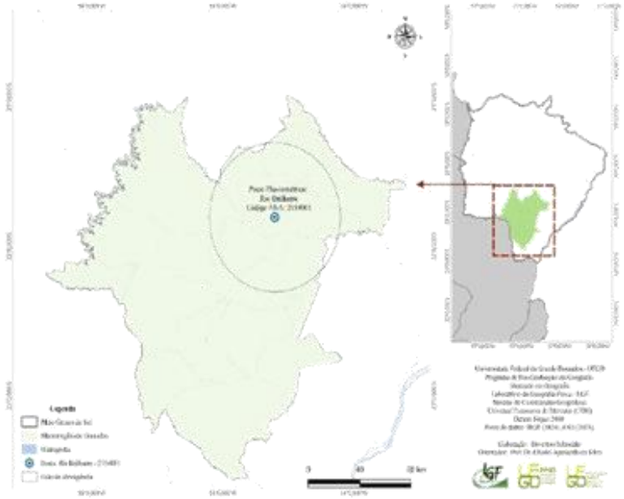
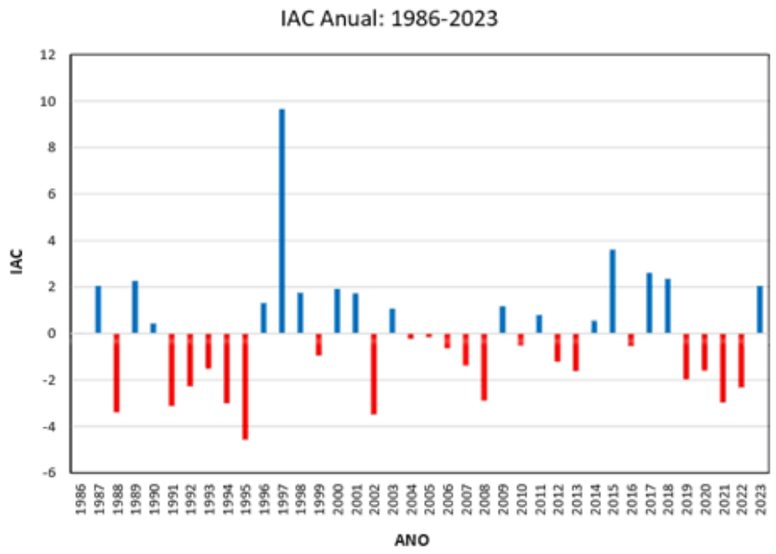


FIGURA 59: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), CLASSIFICAÇÃO DO PADRÃO ANUAL, PERÍODO 1986-2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, RIO BRILHANTE (MS)

	IAC ANUAL	
ANO	IAC Anual: 1986-2023	Classe
1986	0,01921	Úmido
1987	2,05183	Muito Úmido
1988	-3,39255	Muito Seco
1989	2,26695	Muito Úmido
1990	0,42982	Úmido
1991	-3,11928	Muito Seco
1992	-2,27201	Muito Seco
1993	-1,51284	Seco
1994	-3,00848	Muito Seco
1995	-4,56714	Extremamente Seco
1996	1,31462	Úmido
1997	9,65475	Extremamente Úmido
1998	1,75114	Úmido
1999	-0,94660	Seco
2000	1,92386	Úmido
2001	1,73151	Úmido
2002	-3,48752	Muito Seco
2003	1,06732	Úmido
2004	-0,23880	Seco
2005	-0,15817	Seco
2006	-0,63212	Seco
2007	-1,37935	Seco
2008	-2,88813	Muito Seco
2009	1,17566	Úmido
2010	-0,51834	Seco
2011	0,80117	Úmido
2012	-1,21270	Seco
2013	-1,62215	Seco
2014	0,55622	Úmido
2015	3,61261	Muito Úmido
2016	-0,54163	Seco
2017	2,60690	Muito Úmido
2018	2,35096	Muito Úmido
2019	-1,97426	Seco
2020	-1,59437	Seco
2021	-2,96607	Muito Seco
2022	-2,32457	Muito Seco
2023	2,04948	Muito Úmido

Elaboração: Autora (2025)



Observa-se que o ano de menor IAC, classificado como "extremamente seco", ocorreu em 1995. Em contrapartida, o ano de 1997 apresentou o maior IAC, sendo classificado como "extremamente úmido". As porcentagens anuais indicam: 2,63% Extremamente Seco, 2,63% Extremamente Úmido, 15,79% Muito Úmido, 21,05% Muito Seco, 26,32% Úmido e 31,58% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

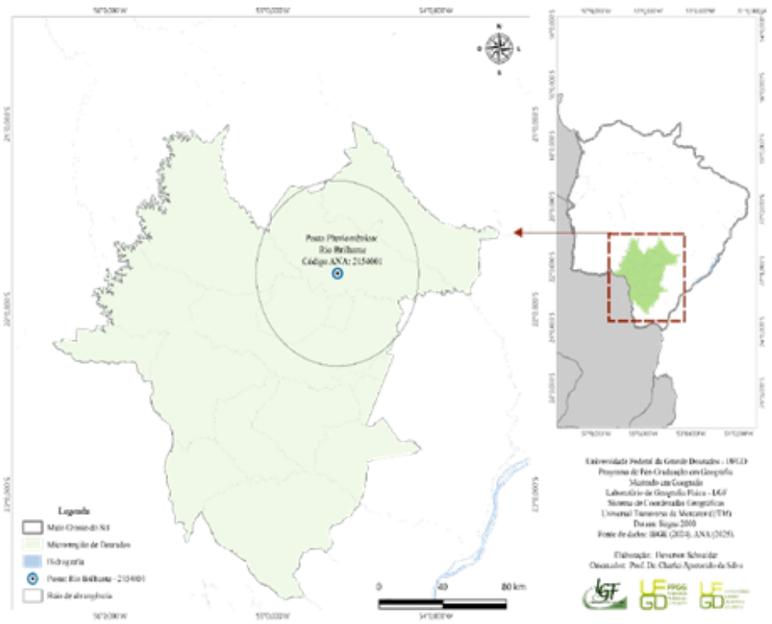
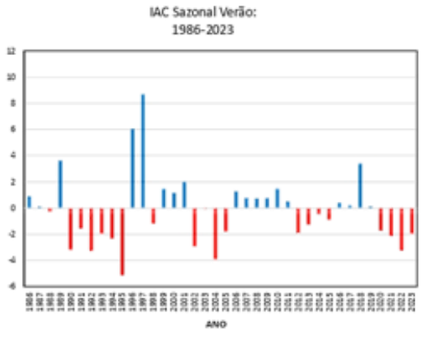
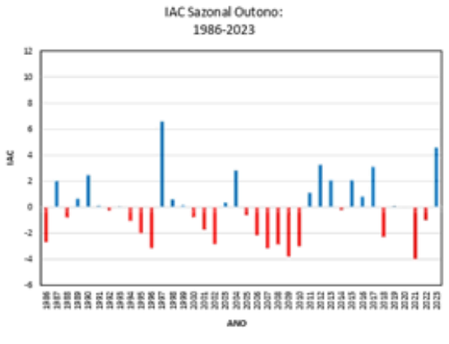


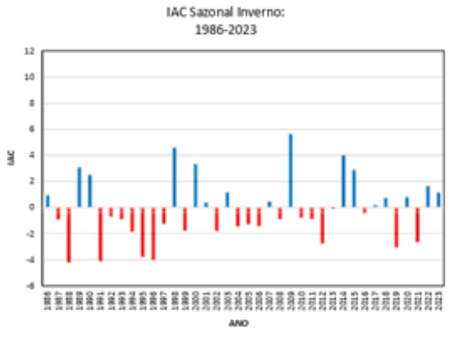
FIGURA 60: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PADRÃO SAZONAL, PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, RIO BRILHANTE (MS)

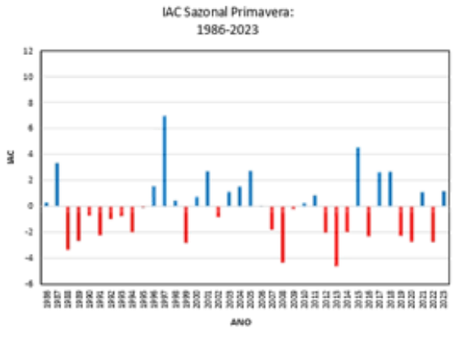
	IAC SAZONAL							
ANO	IAC Sazonal Verão: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Outono: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Inverno: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Primavera: 1986-2023	Classe
1986	0,89852	Úmido	-2,69604	Muito Seco	0,95873	Úmido	0,31612	Úmido
1987	0,11522	Úmido	2,00302	Muito Úmido	-0,91591	Seco	3,34671	Muito Úmido
1988	-0,27081	Seco	-0,80592	Seco	-4,20515	Extremamente Seco	-3,34061	Muito Seco
1989	3,63214	Muito Úmido	0,63835	Úmido	3,07004	Muito Úmido	-2,65235	Muito Seco
1990	-3,18432	Muito Seco	2,46047	Muito Úmido	2,50084	Muito Úmido	-0,70867	Seco
1991	-1,58082	Seco	0,11554	Úmido	-4,11898	Extremamente Seco	-2,22799	Muito Seco
1992	-3,26855	Muito Seco	-0,26847	Seco	-0,68941	Seco	-0,96124	Seco
1993	-1,94234	Seco	0,04827	Úmido	-0,89375	Seco	-0,74168	Seco
1994	-2,33366	Muito Seco	-1,06336	Seco	-1,84901	Seco	-1,97464	Seco
1995	-5,13184	Extremamente Seco	-1,98471	Seco	-3,77923	Muito Seco	-0,09141	Seco
1996	6,05021	Extremamente Úmido	-3,14995	Muito Seco	-4,00081	Extremamente Seco	1,57201	Úmido
1997	8,68393	Extremamente Úmido	6,58332	Extremamente Úmido	-1,24828	Seco	6,98199	Extremamente Úmido
1998	-1,19210	Seco	0,60567	Úmido	4,58590	Extremamente Úmido	0,45924	Úmido
1999	1,46142	Úmido	0,13476	Úmido	-1,77269	Seco	-2,80436	Muito Seco
2000	1,15275	Úmido	-0,78635	Seco	3,33850	Muito Úmido	0,74727	Úmido
2001	1,98943	Úmido	-1,72953	Seco	0,40164	Úmido	2,71519	Muito Úmido
2002	-2,92776	Muito Seco	-2,85186	Muito Seco	-1,80223	Seco	-0,82613	Seco
2003	-0,07256	Seco	0,35196	Úmido	1,16663	Úmido	1,13728	Úmido
2004	-3,90152	Muito Seco	2,81798	Muito Úmido	-1,44032	Seco	1,53802	Úmido
2005	-1,79268	Seco	-0,62301	Seco	-1,28275	Seco	2,75991	Muito Úmido
2006	1,26638	Úmido	-2,16988	Muito Seco	-1,43047	Seco	0,06745	Úmido
2007	0,76491	Úmido	-3,16349	Muito Seco	0,45614	Úmido	-1,79096	Seco
2008	0,72727	Úmido	-2,87444	Muito Seco	-0,88144	Seco	-4,33079	Extremamente Seco
2009	0,75581	Úmido	-3,79805	Muito Seco	5,65165	Extremamente Úmido	-0,20542	Seco
2010	1,47093	Úmido	-3,01671	Muito Seco	-0,77311	Seco	0,25708	Úmido
2011	0,50370	Úmido	1,10157	Úmido	-0,86913	Seco	0,86356	Úmido
2012	-1,89180	Seco	3,24660	Muito Úmido	-2,75011	Muito Seco	-2,01053	Muito Seco
2013	-1,26595	Seco	2,04531	Muito Úmido	-0,09852	Seco	-4,60947	Extremamente Seco
2014	-0,47295	Seco	-0,23685	Seco	4,00862	Extremamente Úmido	-1,96197	Seco
2015	-0,88695	Seco	2,06260	Muito Úmido	2,89443	Muito Úmido	4,56324	Extremamente Úmido
2016	0,39112	Úmido	0,80557	Úmido	-0,43828	Seco	-2,30611	Muito Seco
2017	0,19926	Úmido	3,10052	Muito Úmido	0,20181	Úmido	2,65078	Muito Úmido
2018	3,39429	Muito Úmido	-2,30086	Muito Seco	0,74881	Úmido	2,68656	Muito Úmido
2019	0,12156	Úmido	0,07518	Úmido	-3,06278	Muito Seco	-2,27021	Muito Seco
2020	-1,73631	Seco	0,00022	Úmido	0,81475	Úmido	-2,72343	Muito Seco
2021	-2,12893	Muito Seco	-3,97871	Muito Seco	-2,65901	Muito Seco	1,12118	Úmido
2022	-3,23874	Muito Seco	-1,00916	Seco	1,64299	Úmido	-2,73469	Muito Seco
2023	-1,94234	Seco	4,57860	Extremamente Úmido	1,14039	Úmido	1,18558	Úmido

Elaboração: Autora (2025)









- **Verão:** Ao analisar o IAC sazonal de Rio Brilhante, considerando os dados sazonais, observa-se que, durante o verão, o único ano classificado como "extremamente seco" foi 1995. Em contrapartida, os anos de maior umidade foram 1996 e 1997, ambos classificados como "extremamente úmido". Dessa maneira, as porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Muito Úmido, 5,26% Extremamente Úmido, 18,42% Muito Seco , 31,58% Seco e 36,84% Úmido.

- **Outono:** os anos classificados como "muito seco" foram 1986, 1996, 2002, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2018 e 2021. Já os anos de 1997 e 2023 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 18,42% Muito Úmido, 23,68% Seco, 26,32% Muito Seco e 26,32% Úmido.

- **Inverno:** os anos de 1988, 1991 e 1996 foram classificados como "extremamente seco", enquanto 1998, 2009 e 2014 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 7,89% Extremamente Úmido, 7,89% Extremamente Seco, 10,53% Muito Seco, 10,53% Muito Úmido, 23,68% Úmido e 39,47% Seco.

- **Primavera:** os anos de 2008 e 2013 foram classificados como "extremamente seco", enquanto 1997 e 2015 foram considerados "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 23,68% Seco, 23,68% Muito Seco e 28,95% Úmido.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



FIGURA 61: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: JANEIRO, FEVEREIRO E MARÇO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, RIO BRILHANTE (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Janeiro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Fevereiro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Março: 1986-2023	Classe
1986	-3,03187	Muito Seco	3,61877	Muito Úmido	0,50029	Úmido
1987	1,15767	Úmido	-1,90488	Seco	0,45699	Úmido
1988	-2,26621	Muito Seco	2,34090	Muito Úmido	-1,14853	Seco
1989	6,61588	Extremamente Úmido	0,65592	Úmido	-2,25589	Muito Seco
1990	-0,58937	Seco	-2,48723	Muito Seco	-2,78391	Muito Seco
1991	-1,39314	Seco	-3,47301	Muito Seco	1,78988	Úmido
1992	-2,89329	Muito Seco	-2,80530	Muito Seco	-0,17195	Seco
1993	-3,72182	Muito Seco	-1,88734	Seco	1,89503	Úmido
1994	0,03436	Úmido	-1,06995	Seco	-3,33514	Muito Seco
1995	-3,99502	Muito Seco	-2,34690	Muito Seco	-3,00024	Muito Seco
1996	-0,36417	Seco	4,71004	Extremamente Úmido	6,97300	Extremamente Úmido
1997	5,82164	Extremamente Úmido	2,97701	Muito Úmido	6,40397	Extremamente Úmido
1998	-2,41518	Muito Seco	-2,20307	Muito Seco	2,20119	Muito Úmido
1999	1,75149	Úmido	0,70964	Úmido	-0,13651	Seco
2000	-1,41624	Seco	3,10517	Muito Úmido	0,11578	Úmido
2001	-0,43693	Seco	3,50851	Muito Úmido	0,43225	Úmido
2002	-2,14495	Muito Seco	-1,18221	Seco	-2,01755	Muito Seco
2003	2,23892	Muito Úmido	0,20075	Úmido	-3,71526	Muito Seco
2004	-3,14620	Muito Seco	-3,93258	Muito Seco	0,06733	Úmido
2005	3,76306	Muito Úmido	-3,71156	Muito Seco	-5,07930	Extremamente Seco
2006	-2,08605	Muito Seco	2,17692	Muito Úmido	1,95070	Úmido
2007	0,82859	Úmido	1,19308	Úmido	-1,00186	Seco
2008	-0,00732	Seco	2,27587	Muito Úmido	-1,26220	Seco
2009	2,61006	Muito Úmido	-1,38568	Seco	-0,67185	Seco
2010	2,51109	Muito Úmido	0,15269	Úmido	-0,51785	Seco
2011	-2,95912	Muito Seco	2,31263	Muito Úmido	1,09406	Úmido
2012	-1,01204	Seco	-1,39620	Seco	-1,03853	Seco
2013	-2,64384	Muito Seco	-3,24148	Muito Seco	3,20318	Muito Úmido
2014	0,97210	Úmido	-1,79964	Seco	-0,45185	Seco
2015	-2,91408	Muito Seco	-2,19255	Muito Seco	3,12277	Muito Úmido
2016	-0,18402	Seco	2,22781	Muito Úmido	-1,79021	Seco
2017	-0,05929	Seco	-0,97172	Seco	1,29817	Úmido
2018	2,10778	Muito Úmido	2,92329	Muito Úmido	0,78790	Úmido
2019	-1,61141	Seco	0,46933	Úmido	1,16210	Úmido
2020	0,76179	Úmido	-0,81736	Seco	-3,55026	Muito Seco
2021	1,42241	Úmido	-3,49406	Muito Seco	-2,47223	Muito Seco
2022	-2,07219	Muito Seco	-2,30481	Muito Seco	-1,50787	Seco
2023	-2,28007	Muito Seco	0,39017	Úmido	-1,75721	Seco

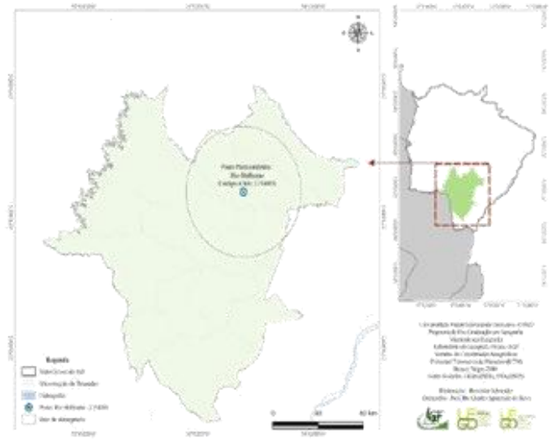
Elaboração: Autora (2025)

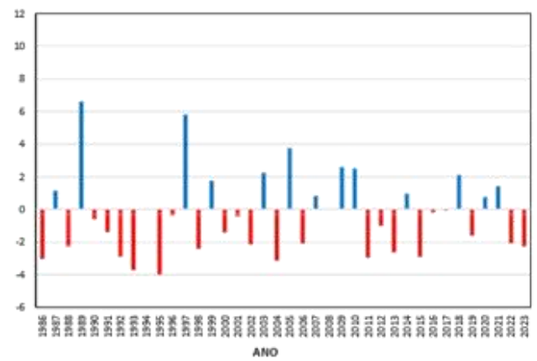
- **Janeiro:** os anos de 1986, 1988, 1992, 1993, 1995, 1998, 2002, 2004, 2006, 2011, 2013, 2015, 2022 e 2023 são classificados como "muito seco", enquanto os anos de 1989 e 1997 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 18,42% Úmido, 26,32% Seco e 36,84% Muito Seco.

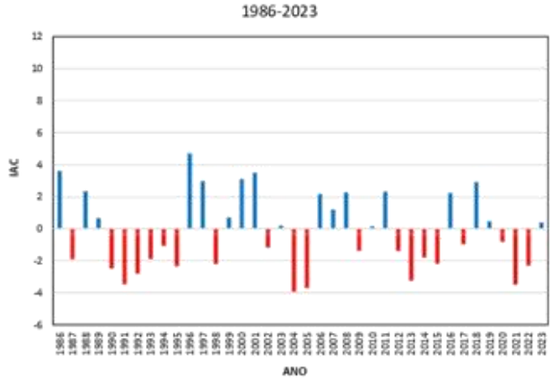
- **Fevereiro:** os anos de 1990, 1991, 1992, 1995, 1998, 2004, 2005, 2013, 2015, 2021 e 2022 são classificados como "muito seco", enquanto o ano de 1996 é classificado como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 2,63% Extremamente Úmido, 18,42% Úmido, 23,68% Seco, 26,32% Muito Úmido, e 28,95% Muito Seco.

- **Março:** o único ano classificado como "extremamente seco" é 2005, enquanto os anos de 1996 e 1997 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 21,05% Muito Seco, 31,58% Seco e 31,58% Úmido.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







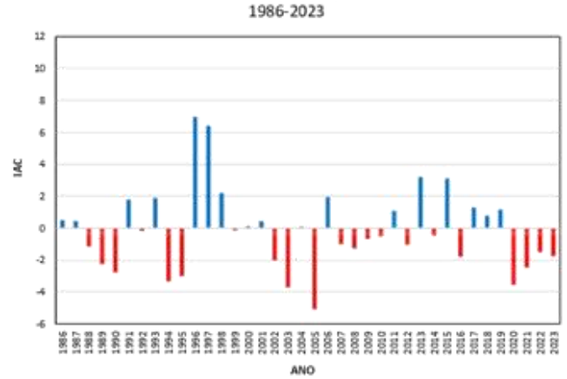


FIGURA 62: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: ABRIL, MAIO E JUNHO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, RIO BRILHANTE (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Abril: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Maio: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Junho: 1986-2023	Classe
1986	-4,08621	Extremamente Seco	1,71064	Úmido	-3,54940	Muito Seco
1987	2,89860	Muito Úmido	0,02684	Úmido	1,41110	Úmido
1988	0,66682	Úmido	0,24511	Úmido	-2,69436	Muito Seco
1989	-1,48079	Seco	-0,97657	Seco	3,22762	Muito Úmido
1990	-0,02046	Seco	4,97301	Extremamente Úmido	0,03203	Úmido
1991	-1,15627	Seco	0,43610	Úmido	0,73269	Úmido
1992	-0,72049	Seco	-0,35112	Seco	0,42746	Úmido
1993	-2,37090	Muito Seco	-0,29021	Seco	2,23039	Muito Úmido
1994	-0,53505	Seco	0,05023	Úmido	-1,74012	Seco
1995	1,42846	Úmido	-4,16325	Extremamente Seco	-1,26300	Seco
1996	-0,98474	Seco	-1,88132	Seco	-3,59191	Muito Seco
1997	0,38342	Úmido	2,58762	Muito Úmido	9,91537	Extremamente Úmido
1998	4,37759	Extremamente Úmido	-0,19215	Seco	-2,97780	Muito Seco
1999	2,19895	Muito Úmido	-3,05794	Muito Seco	0,96253	Úmido
2000	-0,47633	Seco	-0,49077	Seco	-0,63943	Seco
2001	-1,02183	Seco	-0,85623	Seco	-1,66926	Seco
2002	-3,44181	Muito Seco	1,13768	Úmido	-3,83756	Muito Seco
2003	3,08458	Muito Úmido	-0,91417	Seco	-1,45668	Seco
2004	0,35242	Úmido	5,73306	Extremamente Úmido	-0,39851	Seco
2005	1,60558	Úmido	-2,75933	Muito Seco	-0,09145	Seco
2006	0,28157	Úmido	-3,09359	Muito Seco	-1,56061	Seco
2007	-2,17619	Muito Seco	-0,65567	Seco	-3,70529	Muito Seco
2008	-1,85167	Seco	-1,54705	Seco	-2,48650	Muito Seco
2009	-3,69215	Muito Seco	-3,34764	Muito Seco	-0,63471	Seco
2010	-3,05239	Muito Seco	0,09310	Úmido	-3,31320	Muito Seco
2011	3,05358	Muito Úmido	-1,94372	Seco	1,18496	Úmido
2012	2,50892	Muito Úmido	0,14767	Úmido	4,02096	Extremamente Úmido
2013	1,53916	Úmido	-3,15153	Muito Seco	5,27769	Extremamente Úmido
2014	-0,77148	Seco	0,26070	Úmido	-0,02532	Seco
2015	2,92516	Muito Úmido	1,16886	Úmido	0,41758	Úmido
2016	0,53398	Úmido	2,79420	Muito Úmido	-1,97632	Seco
2017	2,83217	Muito Úmido	3,39055	Muito Úmido	0,38421	Úmido
2018	0,27715	Úmido	-3,05794	Muito Seco	-1,86767	Seco
2019	-1,71259	Seco	1,28969	Úmido	0,28783	Úmido
2020	-3,24246	Muito Seco	1,63659	Úmido	1,03668	Úmido
2021	-4,37364	Extremamente Seco	-3,54374	Muito Seco	-0,11035	Seco
2022	0,03803	Úmido	-0,77155	Seco	-1,33386	Seco
2023	4,51486	Extremamente Úmido	4,71576	Extremamente Úmido	0,56587	Úmido

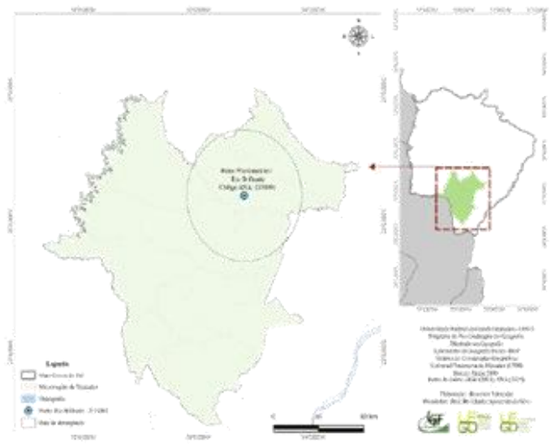
Elaboração: Autora (2025)

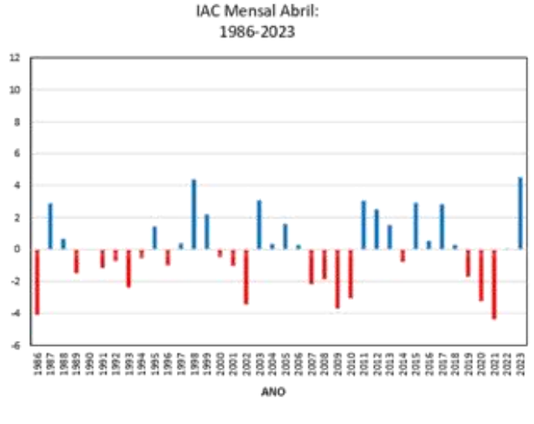
- **Abril:** apenas o ano de 1986 é classificado como "extremamente seco", enquanto o ano de 1998 é classificado como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 15,79% Muito Seco, 18,42% Muito Úmido, 26,32% Úmido e 28,95% Seco.

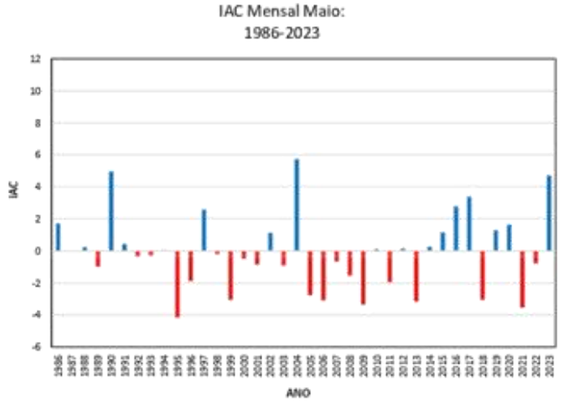
- **Maio:** o ano de 1995 é classificado como "extremamente seco", enquanto os anos de 1990, 2004 e 2023 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 18,42% Muito Seco, 31,58% Úmido e 31,58% Seco.

- **Junho:** os anos classificados como "muito seco" são 1986, 1988, 1996, 1998, 2002, 2007, 2008 e 2010, enquanto os anos de 1997, 2012 e 2013 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Muito Úmido, 7,89% Extremamente Úmido, 21,05% Muito Seco, 28,95% Úmido e 36,84% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







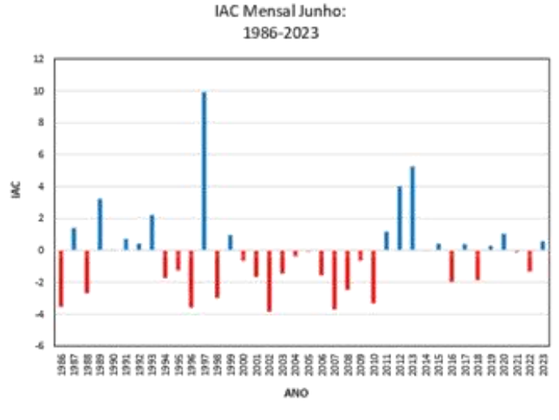


FIGURA 63: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: JULHO, AGOSTO E SETEMBRO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, RIO BRILHANTE (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Julho: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Agosto: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Setembro: 1986-2023	Classe
1986	0,47426	Úmido	1,16141	Úmido	0,22455	Úmido
1987	-1,22987	Seco	-0,78837	Seco	-0,32158	Seco
1988	-3,43513	Muito Seco	-3,10830	Muito Seco	-3,18246	Muito Seco
1989	-1,48147	Seco	6,77800	Extremamente Úmido	-0,56515	Seco
1990	1,07818	Úmido	-0,14920	Seco	3,76630	Muito Úmido
1991	-2,90232	Muito Seco	-2,68219	Muito Seco	-3,66518	Muito Seco
1992	-3,43513	Muito Seco	-1,85364	Seco	1,79026	Úmido
1993	0,55346	Úmido	-2,19690	Muito Seco	-0,45887	Seco
1994	-2,31770	Muito Seco	-2,60526	Muito Seco	0,00859	Úmido
1995	-2,82831	Muito Seco	-2,69403	Muito Seco	-3,08946	Muito Seco
1996	-3,33893	Muito Seco	-3,06688	Muito Seco	-2,90346	Muito Seco
1997	-2,47310	Muito Seco	1,04776	Úmido	-2,03102	Muito Seco
1998	-1,25207	Seco	4,45731	Extremamente Úmido	4,41058	Extremamente Úmido
1999	-0,31964	Seco	-3,10830	Muito Seco	-0,67144	Seco
2000	0,68217	Úmido	0,93777	Úmido	4,53656	Extremamente Úmido
2001	0,08320	Úmido	-0,49838	Seco	0,95881	Úmido
2002	1,35539	Úmido	-2,19098	Muito Seco	-2,81488	Muito Seco
2003	-1,49627	Seco	1,07709	Úmido	1,75067	Úmido
2004	2,91964	Muito Úmido	-3,10830	Muito Seco	-2,87688	Muito Seco
2005	-1,77748	Seco	-3,10830	Muito Seco	0,87963	Úmido
2006	-1,26687	Seco	-2,63485	Muito Seco	0,12737	Úmido
2007	6,42436	Extremamente Úmido	-2,51056	Muito Seco	-2,86803	Muito Seco
2008	-2,00689	Muito Seco	-0,09594	Seco	-0,31272	Seco
2009	5,82044	Extremamente Úmido	5,38485	Extremamente Úmido	0,55929	Úmido
2010	-1,10406	Seco	-3,10830	Muito Seco	1,29715	Úmido
2011	0,06835	Úmido	-1,88323	Seco	-0,21529	Seco
2012	-0,53424	Seco	-3,10830	Muito Seco	-2,30117	Muito Seco
2013	0,27625	Úmido	0,93777	Úmido	-1,55716	Seco
2014	4,76110	Extremamente Úmido	-1,84181	Seco	4,80651	Extremamente Úmido
2015	4,16708	Extremamente Úmido	-2,90708	Muito Seco	3,89948	Muito Úmido
2016	-0,86725	Seco	0,38051	Úmido	-0,72901	Seco
2017	2,06326	Muito Úmido	1,66001	Úmido	-3,40832	Muito Seco
2018	-3,43513	Muito Seco	0,70314	Úmido	2,31577	Muito Úmido
2019	-1,54808	Seco	-2,26200	Muito Seco	-2,89017	Muito Seco
2020	0,72837	Úmido	0,39884	Úmido	0,53169	Úmido
2021	-3,43513	Muito Seco	-0,82388	Seco	-2,11074	Muito Seco
2022	-2,14009	Muito Seco	2,59122	Muito Úmido	1,42673	Úmido
2023	-2,39910	Muito Seco	4,90458	Extremamente Úmido	-1,98673	Seco

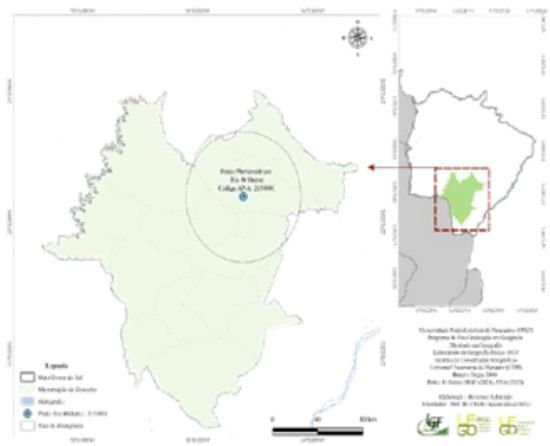
Elaboração: Autora (2025)

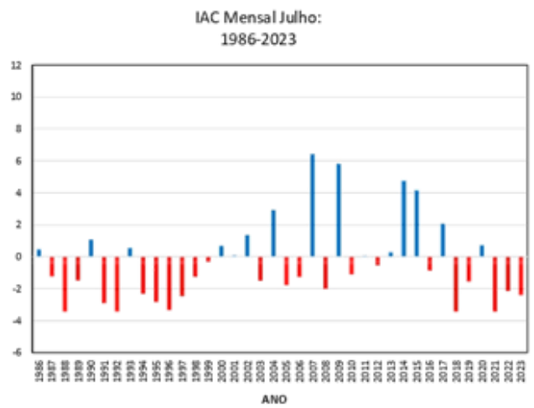
- **Julho:** os anos de 1988, 1991, 1992, 1994, 1995, 1996, 1997, 2008, 2018, 2021, 2022 e 2023 são classificados como "muito seco", enquanto os anos de 2007, 2009, 2014 e 2015 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Muito Úmido, 10,53% Extremamente Úmido, 23,68% Úmido, 28,95% Seco e 31,58% Muito Seco.

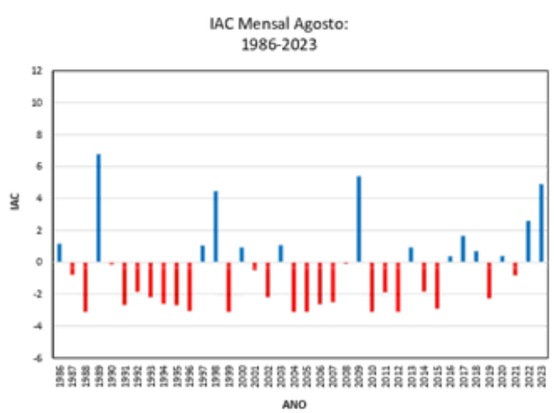
- **Agosto:** os anos de 1988, 1991, 1993, 1994, 1995, 1996, 1999, 2002, 2004, 2005, 2006, 2007, 2010, 2012, 2015 e 2019 são classificados como "muito seco", enquanto os anos de 1989, 1998, 2009 e 2023 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 2,63% Muito Úmido, 10,53% Extremamente Úmido, 21,05% Seco, 23,68% Úmido e 42,11% Muito Seco.

- **Setembro:** os anos classificados como "muito seco" são 1988, 1991, 1995, 1996, 1997, 2002, 2004, 2007, 2012, 2017, 2019 e 2021, enquanto os anos de 1998, 2000 e 2014 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 23,68% Seco, 28,95% Úmido e 31,58% Muito Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







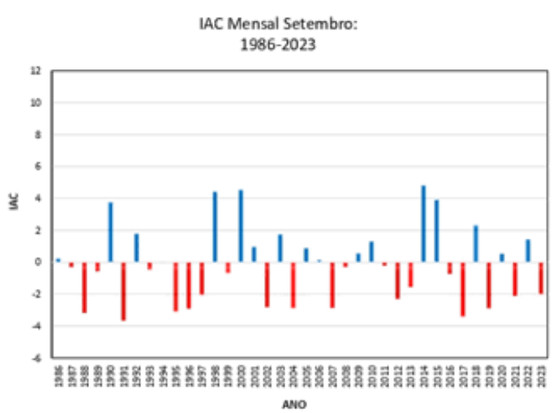


FIGURA 64: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: OUTUBRO, NOVEMBRO E DEZEMBRO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, RIO BRILHANTE (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Outubro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Novembro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Dezembro: 1986-2023	Classe
1986	-3,53663	Muito Seco	0,33946	Úmido	2,96240	Muito Úmido
1987	3,13025	Muito Úmido	3,02847	Muito Úmido	-0,31247	Seco
1988	-1,69492	Seco	-2,33178	Muito Seco	-2,02210	Muito Seco
1989	-3,21894	Muito Seco	0,02886	Úmido	-1,93232	Seco
1990	-0,56156	Seco	0,83413	Úmido	-1,84254	Seco
1991	-1,18977	Seco	-0,84325	Seco	-2,03582	Muito Seco
1992	0,52864	Úmido	1,61063	Úmido	-4,36771	Extremamente Seco
1993	-1,49315	Seco	0,22730	Úmido	-0,30873	Seco
1994	-1,82371	Seco	-3,19318	Muito Seco	1,26044	Úmido
1995	3,49497	Muito Úmido	-3,22923	Muito Seco	-0,57434	Seco
1996	2,18547	Muito Úmido	-2,64174	Muito Seco	3,29810	Muito Úmido
1997	1,65404	Úmido	6,71831	Extremamente Úmido	3,66064	Muito Úmido
1998	-0,02064	Seco	-1,74070	Seco	2,49915	Muito Úmido
1999	-4,30508	Extremamente Seco	-3,10308	Muito Seco	1,79755	Úmido
2000	-1,55325	Seco	1,30290	Úmido	1,09595	Úmido
2001	-1,87952	Seco	7,33089	Extremamente Úmido	-2,22038	Muito Seco
2002	-2,54494	Muito Seco	1,30003	Úmido	-0,93722	Seco
2003	0,89335	Úmido	1,32591	Úmido	-0,30873	Seco
2004	0,20908	Úmido	1,76881	Úmido	0,61927	Úmido
2005	1,75129	Úmido	-3,04902	Muito Seco	6,32605	Extremamente Úmido
2006	-1,75931	Seco	0,27332	Úmido	1,18323	Úmido
2007	-3,12020	Muito Seco	-0,07917	Seco	-0,37233	Seco
2008	-1,02521	Seco	-2,09751	Muito Seco	-4,60339	Extremamente Seco
2009	1,99791	Úmido	-2,02903	Muito Seco	-0,40974	Seco
2010	-2,37751	Muito Seco	0,48614	Úmido	1,77405	Úmido
2011	6,56898	Extremamente Úmido	-2,05426	Muito Seco	-3,13692	Muito Seco
2012	-0,64313	Seco	-2,38945	Muito Seco	-0,52197	Seco
2013	-0,81485	Seco	-3,08145	Muito Seco	-4,25922	Extremamente Seco
2014	-4,27503	Extremamente Seco	0,80537	Úmido	-0,79880	Seco
2015	0,81693	Úmido	2,99108	Muito Úmido	4,28168	Extremamente Úmido
2016	0,15003	Úmido	-3,96809	Muito Seco	-0,12916	Seco
2017	0,64326	Úmido	2,44753	Muito Úmido	1,49542	Úmido
2018	1,46300	Úmido	1,47546	Úmido	1,90497	Úmido
2019	-2,91843	Muito Seco	-2,90485	Muito Seco	1,37793	Úmido
2020	-1,17546	Seco	-1,37787	Seco	-2,37126	Muito Seco
2021	3,67906	Muito Úmido	0,12089	Úmido	-1,77520	Seco
2022	0,68494	Úmido	-2,43991	Muito Seco	-3,05088	Muito Seco
2023	4,07503	Extremamente Úmido	-0,57654	Seco	-1,31132	Seco

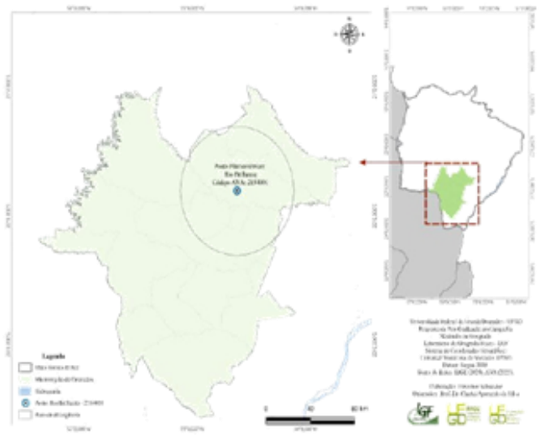
Elaboração: Autora (2025)

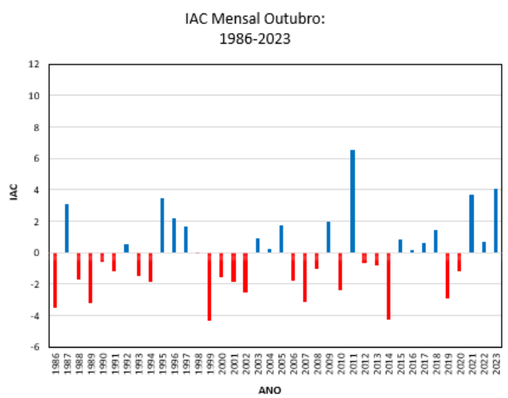
- **Outubro:** os anos de 1999 e 2014 são classificados como "extremamente seco", enquanto os anos de 2011 e 2023 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 10,53% Muito Úmido, 15,79% Muito Seco, 28,95% Úmido e 34,21% Seco.

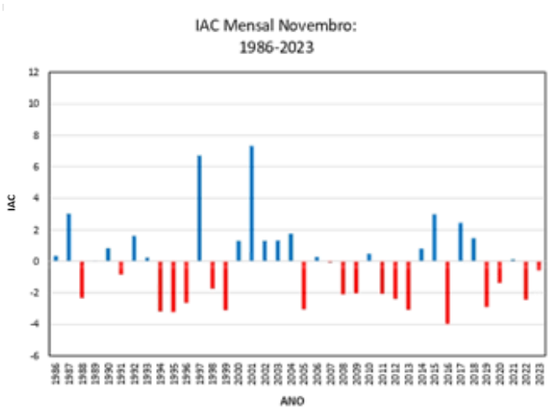
- **Novembro:** os anos de 1988, 1994, 1995, 1996, 1999, 2005, 2008, 2009, 2011, 2012, 2013, 2016, 2019 e 2022 são classificados como "muito seco", enquanto os anos de 1997 e 2001 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 13,16% Seco, 36,84% Muito Seco e 36,84% Úmido.

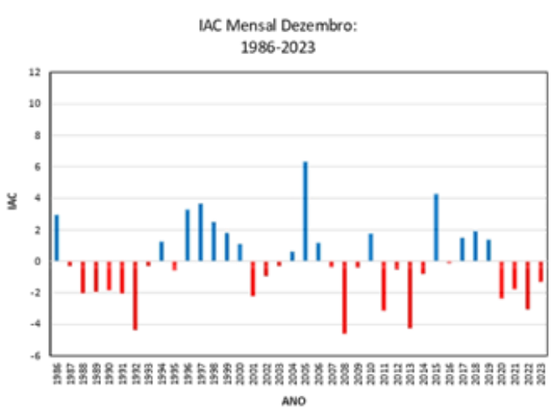
- **Dezembro:** os anos classificados como "extremamente seco" são 1992, 2008 e 2013, enquanto os anos de 2005 e 2015 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Úmido, 7,89% Extremamente Seco, 10,53% Muito Úmido, 15,79% Muito Seco, 23,68% Úmido e 36,84% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO









4.3 Fazenda Ponte

FIGURA 65: SÍNTESE DE PRECIPITAÇÃO MENSAL E SAZONAL DAS CHUVAS NO PERÍODO 1986-2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, FAZENDA PONTE (MS)

BASE DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS (mm) - FAZENDA PONTE/MS - ESTAÇÃO: 2154008																	
ANO	Verão			Outono			Inverno			Primavera			Total Sazonal				Total Anual
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Verão	Outono	Inverno	Primavera	
1986	171,3	67,1	44,4	4,0	155,0	0,4	16,8	100,9	58,8	26,2	189,1	278,5	282,8	159,4	176,5	493,8	1112,5
1987	215,2	342,4	81,2	102,3	70,5	51,2	0,4	65,4	72,8	344,7	321,1	46,5	638,8	224,0	138,6	712,3	1713,7
1988	221,3	135,2	225,1	29,3	41,3	39,0	0,0	0,0	22,5	148,0	113,0	201,0	581,6	109,6	22,5	462,0	1175,7
1989	338,4	183,0	212,0	240,0	60,0	154,0	2,5	31,1	16,2	97,0	210,0	269,0	733,4	454,0	49,8	576,0	1813,2
1990	403,9	26,7	91,5	151,0	201,0	90,0	35,0	130,0	157,4	211,0	176,2	230,0	522,1	442,0	322,4	617,2	1903,7
1991	241,5	152,6	210,7	37,4	68,0	72,0	41,6	6,1	65,3	146,2	96,4	121,1	604,8	177,4	112,9	363,8	1258,9
1992	98,3	40,1	174,5	76,9	107,2	18,8	2,0	10,5	54,8	132,4	52,2	70,3	312,9	202,9	67,3	254,9	838,0
1993	168,6	161,7	45,6	47,0	33,3	26,8	41,9	17,3	59,3	191,4	201,0	277,2	375,9	107,1	118,5	669,6	1271,1
1994	101,4	99,6	96,2	25,0	116,5	41,6	24,7	9,4	35,7	130,4	106,0	136,2	297,2	183,1	69,8	372,6	922,7
1995	266,6	159,4	79,2	94,6	7,2	10,2	21,9	0,9	18,2	207,7	86,0	68,1	505,2	112,0	41,0	361,8	1020,0
1996	194,0	209,2	125,3	108,0	160,8	7,3	5,0	15,5	97,5	147,9	127,0	174,7	528,5	276,1	118,0	449,6	1372,2
1997	346,8	126,8	80,6	94,0	112,4	281,9	6,1	16,9	45,7	120,1	189,0	269,3	554,2	488,3	68,7	578,4	1689,6
1998	102,5	172,0	375,6	107,1	56,1	16,0	21,7	195,3	195,2	225,9	73,4	127,4	650,1	179,2	412,2	426,7	1668,2
1999	150,4	171,0	64,8	64,8	46,8	83,3	11,0	0,0	114,4	8,0	88,1	194,4	386,2	194,9	125,4	290,5	997,0
2000	144,6	150,8	234,9	51,4	62,2	44,2	40,4	97,4	104,4	63,5	152,6	165,2	530,3	157,8	242,2	381,3	1311,6
2001	180,7	287,2	113,8	116,8	103,3	38,1	43,2	42,0	150,5	54,4	332,7	122,9	581,7	258,2	235,7	510,0	1585,6
2002	135,9	235,3	166,7	27,0	82,7	0,0	109,9	5,5	50,3	169,9	110,3	175,9	537,9	109,7	165,7	456,1	1269,4
2003	394,9	264,3	91,0	94,9	46,2	50,2	22,0	65,0	90,8	44,5	134,4	42,8	750,2	191,3	177,8	221,7	1341,0
2004	42,4	47,9	106,7	139,6	150,5	86,3	13,8	0,0	13,5	36,6	23,5	35,0	197,0	376,4	27,3	95,1	695,8
2005	162,6	27,7	40,1	127,7	76,8	51,3	12,1	1,7	112,3	295,4	125,4	148,7	230,4	255,8	126,1	569,5	1181,8
2006	151,7	194,8	112,3	79,0	29,9	6,2	30,1	20,0	159,2	160,5	129,2	195,7	458,8	115,1	209,3	485,4	1268,6
2007	501,8	215,4	35,5	228,2	124,0	0,0	25,2	0,0	0,2	30,8	11,6	34,0	752,7	352,2	25,4	76,4	1206,7
2008	67,7	179,4	64,3	56,5	77,1	20,2	0,2	36,7	72,7	8,8	13,5	13,8	311,4	153,7	109,6	36,1	610,8
2009	28,5	26,3	10,1	0,0	10,7	6,5	9,7	17,1	14,2	15,5	220,6	124,1	64,9	17,2	41,0	360,2	483,3
2010	409,3	88,0	92,0	10,0	73,9	0,0	42,4	0,0	242,7	54,5	152,8	138,0	589,3	83,9	285,1	345,3	1303,6
2011	144,4	348,5	277,4	131,4	10,8	22,3	1,7	9,5	41,2	133,8	92,9	224,5	770,3	164,5	52,4	451,2	1438,4
2012	249,4	155,9	70,6	122,8	129,9	214,9	43,6	0,0	95,6	54,4	151,3	100,5	475,9	467,6	139,2	306,2	1388,9
2013	133,8	142,7	89,9	175,5	0,0	200,0	6,6	0,0	111,0	142,8	91,0	116,2	366,4	375,5	117,6	350,0	1209,5
2014	134,0	115,6	119,1	134,6	81,3	55,7	108,1	11,4	105,8	90,5	152,8	83,6	368,7	271,6	225,3	326,9	1192,5
2015	84,8	73,6	169,3	97,5	79,0	72,5	89,1	0,0	31,3	71,2	206,6	91,1	327,7	249,0	120,4	368,9	1066,0
2016	148,9	285,1	145,1	106,7	196,3	0,0	0,0	51,4	63,6	89,0	22,3	276,8	579,1	303,0	115,0	388,1	1385,2
2017	283,8	147,3	162,0	98,9	165,3	51,4	0,0	141,0	41,1	13,0	25,2	390,9	593,1	315,6	182,1	429,1	1519,9
2018	164,1	331,2	340,3	96,0	46,1	60,3	0,0	171,3	333,5	193,2	205,8	258,0	835,6	202,4	504,8	657,0	2199,8
2019	102,7	128,0	326,1	87,6	70,5	30,2	70,3	0,0	8,3	84,1	21,9	291,6	556,8	188,3	78,6	397,6	1221,3
2020	211,9	203,1	124,6	82,8	162,0	66,5	0,0	150,5	32,4	139,2	102,3	152,3	539,6	311,3	182,9	393,9	1427,7
2021	661,8	74,6	13,9	0,0	10,5	87,3	0,0	0,0	0,0	242,4	153,0	97,8	750,3	97,8	0,0	493,2	1341,3
2022	181,2	100,8	108,1	95,9	40,6	95,3	0,0	118,3	272,4	242,5	84,9	116,6	390,1	231,8	390,7	444,0	1456,6
2023	316,0	320,2	192,1	135,1	5,1	15,0	0,0	58,5	95,1	128,2	253,5	478,0	828,3	155,2	153,6	859,7	1996,8
N1	212,03	162,91	134,54	91,51	80,81	57,02	23,66	42,02	85,68	123,57	131,54	166,78	509,48	229,34	151,35	421,90	1312,07
	MÉDIAS MENSAIS												MÉDIAS SAZONAIS				MÉDIA ANUAL
X	89,61	57,16	46,85	23,11	18,94	4,56	0,06	0,00	15,68	29,22	41,45	58,30	275,94	106,13	39,54	230,31	892,18
M	392,33	283,88	256,87	158,59	156,13	136,55	63,05	123,51	184,86	232,41	232,94	301,93	731,45	388,59	301,06	624,35	1754,71

Fonte: SNIRH (2024)
Elaboração: Autora (2025)

As tendências gerais mostram uma ampla variação na precipitação anual, com totais que vão de mínimos como 483 (mm) em 2009 a máximos extremos como 2199,8 (mm) em 2018. Entre os anos mais chuvosos destacam-se 2023 (1996,8 mm), 1990 (1903,7 mm) e 1989 (1813,2 mm) enquanto os menos chuvosos foram 2008 (610,8 mm), 2004 (695,8 mm) e 1992 (838 mm). Sazonalmente, o verão se destaca como a estação mais úmida, enquanto o inverno registra os menores índices de precipitação.

As médias mensais de precipitação indicam que os meses de janeiro e dezembro registram as maiores taxas de precipitação ao longo do ano. Esses meses costumam ser marcados por chuvas intensas e volumosas, representando os picos de precipitação na região. Em contrapartida, os meses de julho e agosto são consistentemente os períodos mais secos, apresentando médias mensais de precipitação significativamente abaixo das dos outros meses.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

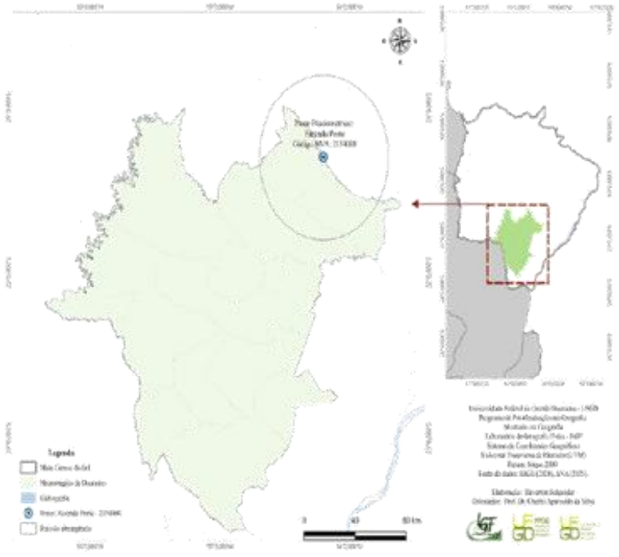
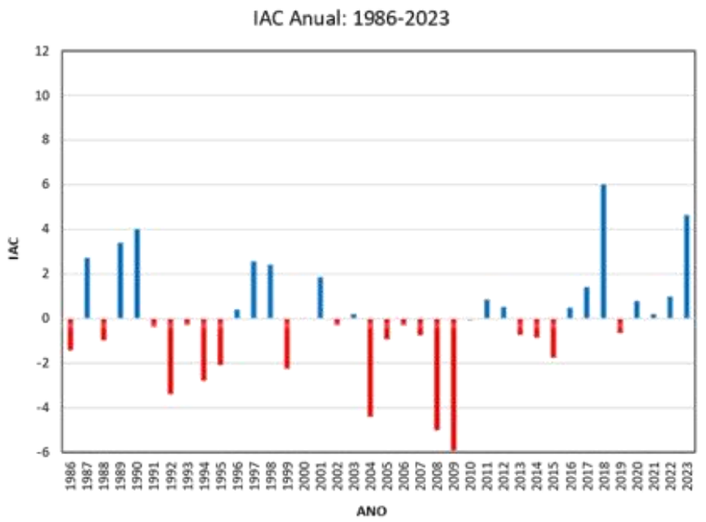


FIGURA 66: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), CLASSIFICAÇÃO DO PADRÃO ANUAL, PERÍODO 1986-2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, FAZENDA PONTE (MS)

	IAC ANUAL	
ANO	IAC Anual: 1986-2023	Classe
1986	-1,42589	Seco
1987	2,72205	Muito Úmido
1988	-0,97457	Seco
1989	3,39642	Muito Úmido
1990	4,00978	Extremamente Úmido
1991	-0,37965	Seco
1992	-3,38713	Muito Seco
1993	-0,29272	Seco
1994	-2,78197	Muito Seco
1995	-2,08678	Muito Seco
1996	0,40753	Úmido
1997	2,55872	Muito Úmido
1998	2,41368	Muito Úmido
1999	-2,25111	Muito Seco
2000	-0,00336	Seco
2001	1,85385	Úmido
2002	-0,30487	Seco
2003	0,19607	Úmido
2004	-4,40312	Extremamente Seco
2005	-0,93075	Seco
2006	-0,31035	Seco
2007	-0,75285	Seco
2008	-5,01018	Extremamente Seco
2009	-5,92138	Extremamente Seco
2010	-0,06052	Seco
2011	0,85620	Úmido
2012	0,52072	Úmido
2013	-0,73284	Seco
2014	-0,85430	Seco
2015	-1,75788	Seco
2016	0,49564	Úmido
2017	1,40857	Úmido
2018	6,01661	Extremamente Úmido
2019	-0,64853	Seco
2020	0,78346	Úmido
2021	0,19811	Úmido
2022	0,97955	Úmido
2023	4,64077	Extremamente Úmido

Elaboração: Autora (2025)



Os anos de menor IAC, classificados como "extremamente secos", foram em 2004, 2008 e 2009. Em contrapartida, os anos 1990, 2018 e 2023 apresentaram os maiores IAC, sendo classificados como "extremamente úmido". As porcentagens anuais indicam: 7,89% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 10,53% Muito Seco, 10,53% Muito Úmido, 26,32% Úmido e 36,84% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

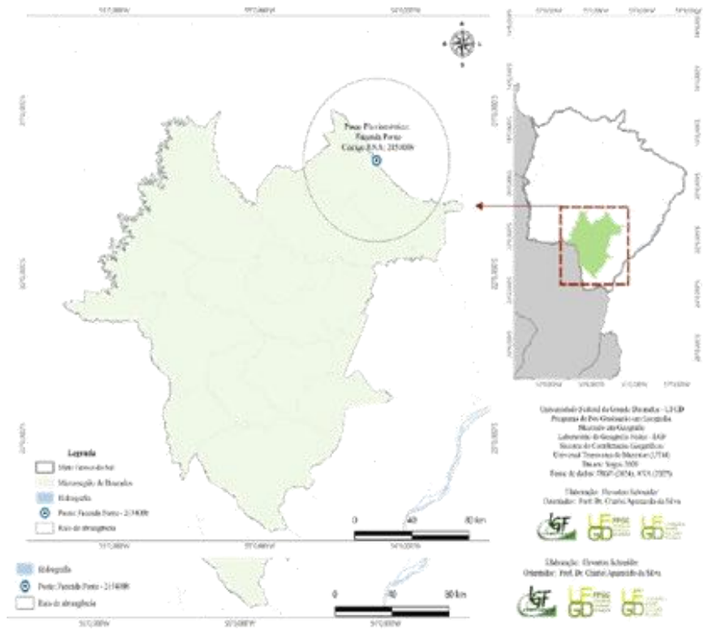


FIGURA 67: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PADRÃO SAZONAL, PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, FAZENDA PONTE (MS)

	IAC SAZONAL							
ANO	IAC Sazonal Verão: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Outono: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Inverno: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Primavera: 1986-2023	Classe
1986	-2,91188	Muito Seco	-1,70300	Seco	0,50389	Úmido	1,06547	Úmido
1987	1,74781	Úmido	-0,13003	Seco	-0,34220	Seco	4,30327	Extremamente Úmido
1988	0,97429	Úmido	-2,91559	Muito Seco	-3,45719	Muito Seco	0,59425	Úmido
1989	3,02635	Muito Úmido	4,23230	Extremamente Úmido	-2,72472	Muito Seco	2,28354	Muito Úmido
1990	0,17059	Úmido	4,00624	Extremamente Úmido	3,42756	Muito Úmido	2,89405	Muito Úmido
1991	1,28330	Úmido	-1,26390	Seco	-1,08084	Seco	-0,91025	Seco
1992	-2,52522	Muito Seco	-0,64380	Seco	-2,25519	Muito Seco	-2,61495	Muito Seco
1993	-1,71593	Seco	-2,97646	Muito Seco	-0,88149	Seco	3,67053	Muito Úmido
1994	-2,72490	Muito Seco	-1,12592	Seco	-2,18812	Muito Seco	-0,77193	Seco
1995	-0,05496	Seco	-2,85715	Muito Seco	-2,96083	Muito Seco	-0,94104	Seco
1996	0,25709	Úmido	0,88089	Úmido	-0,89490	Seco	0,41051	Úmido
1997	0,60443	Úmido	4,87847	Extremamente Úmido	-2,21761	Muito Seco	2,31910	Muito Úmido
1998	1,90054	Úmido	-1,22088	Seco	5,22705	Extremamente Úmido	0,07117	Úmido
1999	-1,58361	Seco	-0,83860	Seco	-0,69636	Seco	-2,05751	Muito Seco
2000	0,28141	Úmido	-1,74195	Seco	1,82044	Úmido	-0,63570	Seco
2001	0,97610	Úmido	0,54368	Úmido	1,69019	Úmido	1,30553	Úmido
2002	0,38413	Úmido	-2,91315	Muito Seco	0,28747	Úmido	0,50682	Úmido
2003	3,25341	Muito Úmido	-0,92625	Seco	0,52994	Úmido	-3,13482	Muito Seco
2004	-4,01405	Extremamente Seco	2,77042	Muito Úmido	-3,32840	Muito Seco	-5,11721	Extremamente Seco
2005	-3,58500	Muito Seco	0,49847	Úmido	-0,67758	Seco	2,18722	Muito Úmido
2006	-0,65100	Seco	-2,78167	Muito Seco	1,16117	Úmido	0,94149	Úmido
2007	3,28720	Muito Úmido	2,31452	Muito Úmido	-3,37938	Muito Seco	-5,41002	Extremamente Seco
2008	-2,54449	Muito Seco	-1,84098	Seco	-1,12028	Seco	-6,04107	Extremamente Seco
2009	-5,71099	Extremamente Seco	-5,16546	Extremamente Seco	-2,96083	Muito Seco	-0,96610	Seco
2010	1,07881	Úmido	-3,54137	Muito Seco	2,68011	Muito Úmido	-1,19941	Seco
2011	3,52507	Muito Úmido	-1,57881	Seco	-2,65496	Muito Seco	0,43421	Úmido
2012	-0,43134	Seco	4,48851	Extremamente Úmido	-0,32610	Seco	-1,81166	Seco
2013	-1,83796	Seco	2,75346	Muito Úmido	-0,90564	Seco	-1,12582	Seco
2014	-1,80842	Seco	0,79612	Úmido	1,48179	Úmido	-1,48753	Seco
2015	-2,33510	Muito Seco	0,37036	Úmido	-0,83051	Seco	-0,82935	Seco
2016	0,94096	Úmido	1,38766	Úmido	-0,97539	Seco	-0,52922	Seco
2017	1,13017	Úmido	1,62502	Úmido	0,61611	Úmido	0,10673	Úmido
2018	4,40761	Extremamente Úmido	-0,65598	Seco	7,08266	Extremamente Úmido	3,48382	Muito Úmido
2019	0,63957	Úmido	-0,99930	Seco	-1,95201	Seco	-0,38046	Seco
2020	0,40710	Úmido	1,54339	Úmido	0,63281	Úmido	-0,43892	Seco
2021	3,25476	Muito Úmido	-3,20291	Muito Seco	-4,06087	Extremamente Seco	1,05658	Úmido
2022	-1,53352	Seco	0,04634	Úmido	4,79622	Extremamente Úmido	0,32752	Úmido
2023	4,30895	Extremamente Úmido	-1,80526	Seco	0,04500	Úmido	6,48748	Extremamente Úmido

Elaboração: Autora Elaboração: Autora (2025)

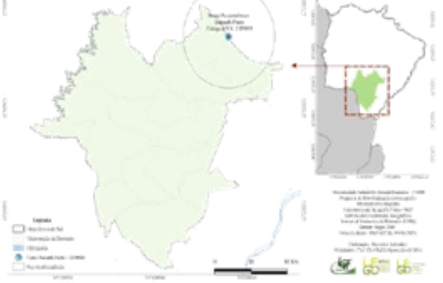
- **Verão:** os anos mais secos foram 2004 e 2009, classificados como "extremamente seco". Por outro lado, os anos com maior umidade foram 2018 e 2023, classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 15,79% Muito Seco, 21,05% Seco e 39,47% Úmido.

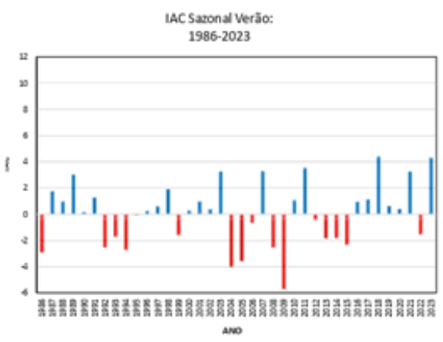
- **Outono:** o ano de 2009 foi classificado como "extremamente seco". Já os anos de 1989, 1990, 1997 e 2012 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 7,89% Muito Úmido, 10,53% Extremamente Úmido, 18,42% Muito Seco, 23,68% Úmido e 36,84% Seco.

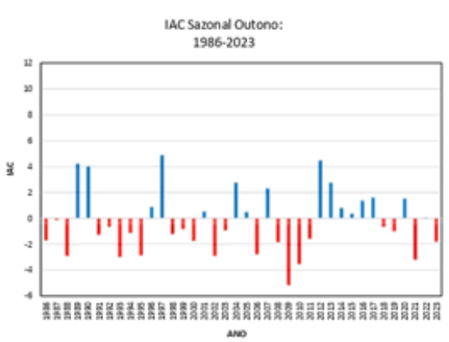
- **Inverno:** o ano de 2021 foi classificado como "extremamente seco", enquanto os anos de 1998, 2018 e 2022 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Muito Úmido, 7,89% Extremamente Úmido, 26,32% Úmido, 26,32% Muito Seco e 31,58% Seco.

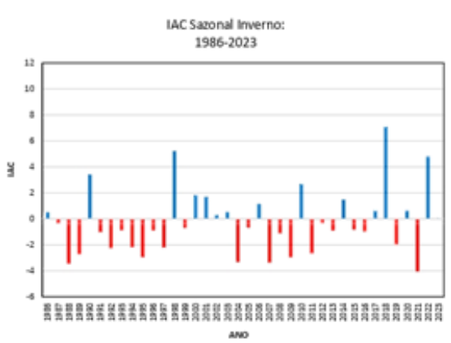
- **Primavera:** os anos de 2004, 2007 e 2008 são classificados como "extremamente seco", enquanto os anos de 1987 e 2023 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Seco, 7,89% Extremamente Seco, 15,79% Muito Úmido, 28,95% Úmido e 34,21% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO









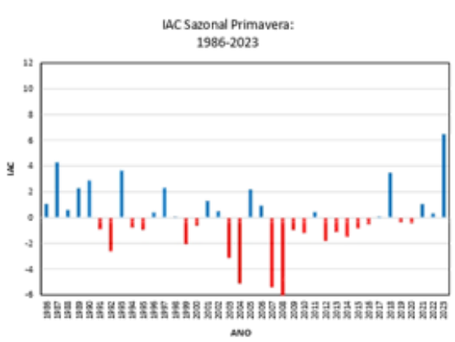


FIGURA 68: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: JANEIRO, FEVEREIRO E MARÇO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, FAZENDA PONTE (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Janeiro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Fevereiro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Março: 1986-2023	Classe
1986	-0,99810	Seco	-2,71801	Muito Seco	-3,08382	Muito Seco
1987	0,05276	Úmido	4,45124	Extremamente Úmido	-1,82485	Seco
1988	0,15426	Úmido	-0,78606	Seco	2,22011	Muito Úmido
1989	2,10267	Muito Úmido	0,49827	Úmido	1,89966	Úmido
1990	3,19251	Muito Úmido	-3,86413	Muito Seco	-1,47248	Seco
1991	0,49036	Úmido	-0,29243	Seco	1,86777	Úmido
1992	-2,78704	Muito Seco	-3,48398	Muito Seco	0,97998	Úmido
1993	-1,06427	Seco	-0,03427	Seco	-3,04276	Muito Seco
1994	-2,71107	Muito Seco	-1,79600	Seco	-1,31169	Seco
1995	0,90800	Úmido	-0,09952	Seco	-1,89328	Seco
1996	-0,44182	Seco	1,14800	Úmido	-0,31615	Seco
1997	2,24243	Muito Úmido	-1,02436	Seco	-1,84538	Seco
1998	-2,68412	Muito Seco	0,22548	Úmido	5,91190	Extremamente Úmido
1999	-1,51028	Seco	0,20068	Úmido	-2,38591	Muito Seco
2000	-1,65241	Seco	-0,34349	Seco	2,46127	Muito Úmido
2001	-0,76775	Seco	3,08233	Muito Úmido	-0,70958	Seco
2002	-1,86562	Seco	1,79526	Úmido	0,78869	Úmido
2003	3,04276	Muito Úmido	2,51443	Muito Úmido	-1,48959	Seco
2004	-4,15693	Extremamente Seco	-3,26270	Muito Seco	-0,95247	Seco
2005	-1,21131	Seco	-3,83576	Muito Seco	-3,23092	Muito Seco
2006	-1,47842	Seco	0,79090	Úmido	-0,76089	Seco
2007	4,82145	Extremamente Úmido	1,30176	Úmido	-3,38829	Muito Seco
2008	-3,53693	Muito Seco	0,40899	Úmido	-2,40302	Muito Seco
2009	-4,49756	Extremamente Seco	-3,87548	Muito Seco	-4,25725	Extremamente Seco
2010	3,28236	Muito Úmido	-2,12509	Muito Seco	-1,45538	Seco
2011	-1,65732	Seco	4,60252	Extremamente Úmido	3,50357	Muito Úmido
2012	0,62181	Úmido	-0,19881	Seco	-2,18749	Muito Seco
2013	-1,91708	Seco	-0,57329	Seco	-1,52722	Seco
2014	-1,91218	Seco	-1,34209	Seco	-0,52826	Seco
2015	-3,11787	Muito Seco	-2,53361	Muito Seco	0,85245	Úmido
2016	-1,54704	Seco	3,03025	Muito Úmido	0,25895	Úmido
2017	1,19419	Úmido	-0,44279	Seco	0,67342	Úmido
2018	-1,17455	Seco	4,17349	Extremamente Úmido	5,04618	Extremamente Úmido
2019	-2,67922	Muito Seco	-0,99031	Seco	4,69793	Extremamente Úmido
2020	-0,00316	Seco	0,99673	Úmido	-0,34010	Seco
2021	7,48367	Extremamente Úmido	-2,50524	Muito Seco	-4,12725	Extremamente Seco
2022	-0,75549	Seco	-1,76196	Seco	-0,90458	Seco
2023	1,72996	Úmido	3,90070	Muito Úmido	1,41161	Úmido

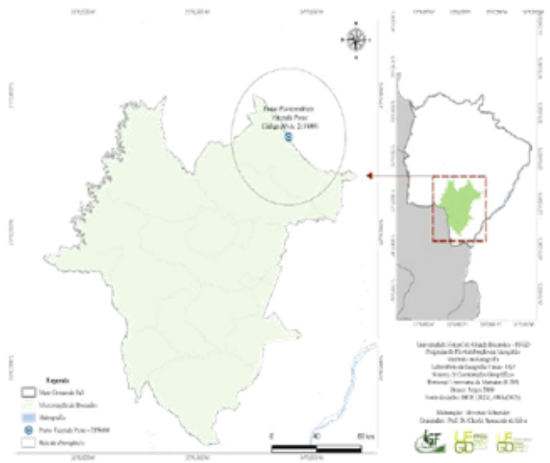
Elaboração: Autora Elaboração: Autora (2025)

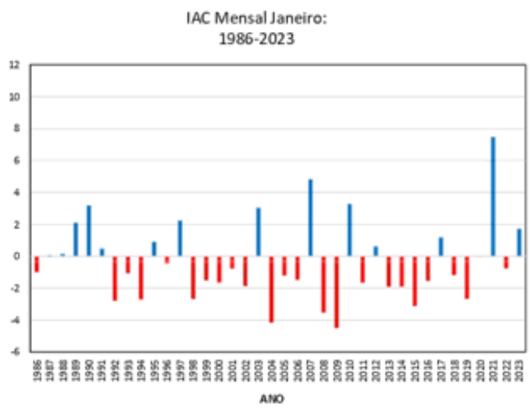
- **Janeiro:** os anos de 2004 e 2009 são classificados como "extremamente seco", enquanto os anos de 2007 e 2021 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 13,16% Muito Úmido, 15,79% Muito Seco, 18,42% Úmido e 42,11% Seco.

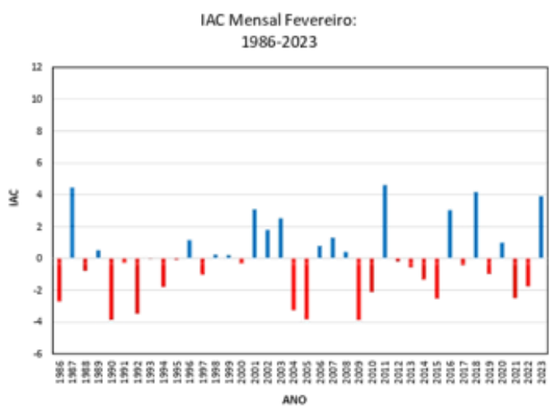
- **Fevereiro:** os anos de 1986, 1990, 1992, 2004, 2005, 2009, 2010, 2015 e 2021 são classificados como "muito seco", enquanto os anos de 1987, 2011 e 2018 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 10,53% Muito Úmido, 23,68% Úmido, 23,68% Muito Seco e 34,21% Seco.

- **Março:** os anos classificados como "extremamente seco" são 2009 e 2021, enquanto os anos de 1998, 2018 e 2019 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 18,42% Muito Seco, 21,05% Úmido e 39,47% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







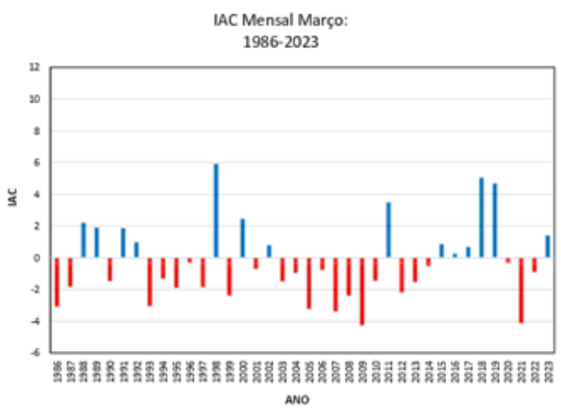


FIGURA 69: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: ABRIL, MAIO E JUNHO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, FAZENDA PONTE (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Abril: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Maio: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Junho: 1986-2023	Classe
1986	-3,83819	Muito Seco	2,95499	Muito Úmido	-3,23788	Muito Seco
1987	0,48267	Úmido	-0,49991	Seco	-0,33301	Seco
1988	-2,72850	Muito Seco	-1,91579	Seco	-1,03064	Seco
1989	6,64071	Extremamente Úmido	-1,00904	Seco	3,65827	Muito Úmido
1990	2,66057	Muito Úmido	4,78717	Extremamente Úmido	1,24398	Úmido
1991	-2,37322	Muito Seco	-0,62113	Seco	0,56621	Úmido
1992	-0,64069	Seco	1,05112	Úmido	-2,18572	Muito Seco
1993	-1,95215	Seco	-2,30370	Muito Seco	-1,72826	Seco
1994	-2,91710	Muito Seco	1,42154	Úmido	-0,88196	Seco
1995	0,13832	Úmido	-3,56926	Muito Seco	-2,67749	Muito Seco
1996	0,73758	Úmido	3,18601	Muito Úmido	-2,84332	Muito Seco
1997	0,11149	Úmido	1,25824	Úmido	8,48309	Extremamente Úmido
1998	0,69733	Úmido	-1,19815	Seco	-2,34583	Muito Seco
1999	-1,17141	Seco	-1,64910	Seco	0,99123	Úmido
2000	-1,75916	Seco	-0,90236	Seco	-0,73329	Seco
2001	1,13112	Úmido	0,89579	Úmido	-1,08210	Seco
2002	-2,82938	Muito Seco	0,07529	Úmido	-3,26075	Muito Seco
2003	0,15174	Úmido	-1,67819	Seco	-0,39019	Seco
2004	2,15075	Muito Úmido	2,77576	Muito Úmido	1,10440	Úmido
2005	1,61858	Úmido	-0,19442	Seco	-0,32729	Seco
2006	-0,54858	Seco	-2,46856	Muito Seco	-2,90622	Muito Seco
2007	6,11301	Extremamente Úmido	1,72027	Úmido	-3,26075	Muito Seco
2008	-1,53692	Seco	-0,18149	Seco	-2,10567	Muito Seco
2009	-4,01364	Extremamente Seco	-3,39955	Muito Seco	-2,88907	Muito Seco
2010	-3,57503	Muito Seco	-0,33504	Seco	-3,26075	Muito Seco
2011	1,78404	Úmido	-3,39470	Muito Seco	-1,98558	Seco
2012	1,39945	Úmido	1,95526	Úmido	5,95563	Extremamente Úmido
2013	3,75623	Muito Úmido	-3,91838	Muito Seco	5,39355	Extremamente Úmido
2014	1,92715	Úmido	0,01953	Úmido	-0,07569	Seco
2015	0,26801	Úmido	-0,08775	Seco	0,58382	Úmido
2016	0,67944	Úmido	4,59997	Extremamente Úmido	-3,26075	Muito Seco
2017	0,33062	Úmido	3,36524	Muito Úmido	-0,32158	Seco
2018	0,20093	Úmido	-1,68304	Seco	0,12359	Úmido
2019	-0,17137	Seco	-0,49991	Seco	-1,53384	Seco
2020	-0,38190	Seco	3,23380	Muito Úmido	0,35622	Úmido
2021	-4,01364	Extremamente Seco	-3,40925	Muito Seco	1,14212	Úmido
2022	0,19646	Úmido	-1,94973	Seco	1,44391	Úmido
2023	1,94951	Úmido	-3,67109	Muito Seco	-2,40302	Muito Seco

Elaboração: Autora Elaboração: Autora (2025)

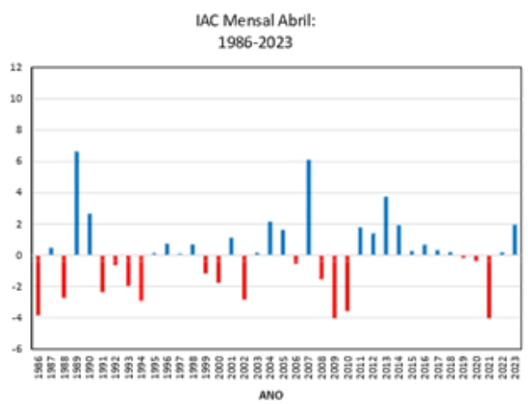
- **Abril:** os anos de 2009 e 2021 são classificados como "extremamente seco", enquanto os anos de 1989 e 2007 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 7,89% Muito Úmido, 15,79% Muito Seco, 21,05% Seco e 44,74% Úmido.

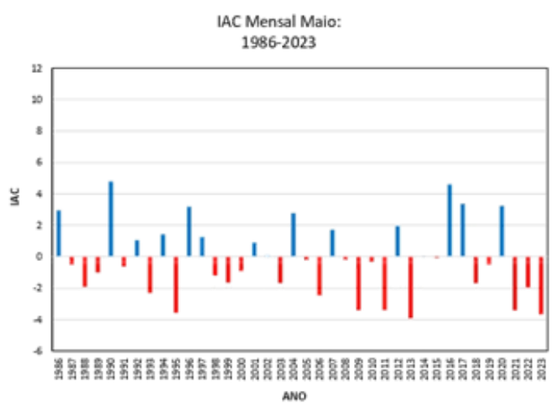
- **Maio:** os anos de 1993, 1995, 2006, 2009, 2011, 2013, 2021 e 2023 são classificados como "muito seco", enquanto os anos de 1990 e 2016 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 21,05% Úmido, 21,05% Muito Seco e 39,47% Seco.

- **Junho:** os anos classificados como "muito seco" são 1986, 1992, 1995, 1996, 1998, 2002, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2016 e 2023. A classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos de 1997, 2012 e 2013. As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 2,63% Muito Úmido, 7,89% Extremamente Úmido, 23,68% Úmido, 31,58% Seco e 34,21% Muito Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







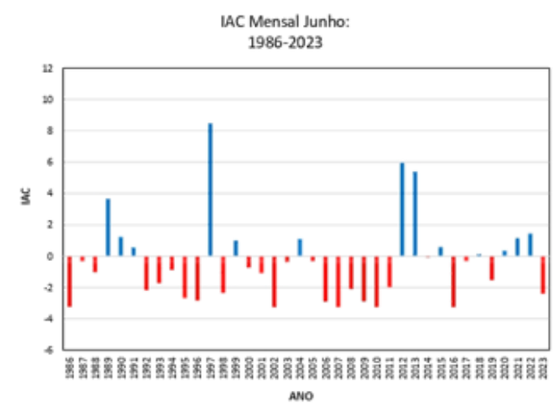


FIGURA 70: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: JULHO, AGOSTO E SETEMBRO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, FAZENDA PONTE (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Julho: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Agosto: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Setembro: 1986-2023	Classe
1986	-0,87184	Seco	2,16758	Muito Úmido	-1,15202	Seco
1987	-2,95678	Muito Seco	0,86079	Úmido	-0,55202	Seco
1988	-3,00763	Muito Seco	-3,00000	Muito Seco	-2,70772	Muito Seco
1989	-2,68980	Muito Seco	-0,77941	Seco	-2,97771	Muito Seco
1990	0,86379	Úmido	3,23878	Muito Úmido	2,16938	Muito Úmido
1991	1,36642	Úmido	-2,56683	Muito Seco	-0,87488	Seco
1992	-2,75337	Muito Seco	-2,25028	Muito Seco	-1,32345	Seco
1993	1,38927	Úmido	-1,76475	Seco	-1,13059	Seco
1994	0,07936	Úmido	-2,32882	Muito Seco	-2,14201	Muito Seco
1995	-0,22348	Seco	-2,93574	Muito Seco	-2,89200	Muito Seco
1996	-2,37198	Muito Seco	-1,89327	Seco	0,35751	Úmido
1997	-2,23213	Muito Seco	-1,79331	Seco	-1,71344	Seco
1998	-0,24891	Seco	5,64253	Extremamente Úmido	3,31277	Muito Úmido
1999	-1,60920	Seco	-3,00000	Muito Seco	0,86871	Úmido
2000	1,27504	Úmido	2,03874	Muito Úmido	0,56623	Úmido
2001	1,48828	Úmido	-0,00113	Seco	1,96067	Úmido
2002	6,56797	Extremamente Úmido	-2,60729	Muito Seco	-1,51630	Seco
2003	-0,21077	Seco	0,84607	Úmido	0,15485	Úmido
2004	-1,25323	Seco	-3,00000	Muito Seco	-3,09343	Muito Seco
2005	-1,46935	Seco	-2,87862	Muito Seco	0,80519	Úmido
2006	0,49061	Úmido	-1,57197	Seco	2,22383	Muito Úmido
2007	0,11744	Úmido	-3,00000	Muito Seco	-3,66342	Muito Seco
2008	-2,98220	Muito Seco	-0,37956	Seco	-0,55631	Seco
2009	-1,77447	Seco	-1,77903	Seco	-3,06343	Muito Seco
2010	1,42735	Úmido	-3,00000	Muito Seco	4,74956	Extremamente Úmido
2011	-2,79151	Muito Seco	-2,32168	Muito Seco	-1,90630	Seco
2012	1,51874	Úmido	-3,00000	Muito Seco	0,30004	Úmido
2013	-2,16857	Muito Seco	-3,00000	Muito Seco	0,76586	Úmido
2014	6,43089	Extremamente Úmido	-2,18602	Muito Seco	0,60857	Úmido
2015	4,98390	Extremamente Úmido	-3,00000	Muito Seco	-2,33058	Muito Seco
2016	-3,00763	Muito Seco	0,34544	Úmido	-0,94631	Seco
2017	-3,00763	Muito Seco	3,64370	Muito Úmido	-1,91058	Seco
2018	-3,00763	Muito Seco	4,75907	Extremamente Úmido	7,49610	Extremamente Úmido
2019	3,55214	Muito Úmido	-3,00000	Muito Seco	-3,31628	Muito Seco
2020	-3,00763	Muito Seco	3,99463	Muito Úmido	-2,28344	Muito Seco
2021	-3,00763	Muito Seco	-3,00000	Muito Seco	-3,67199	Muito Seco
2022	-3,00763	Muito Seco	2,80809	Muito Úmido	5,64793	Extremamente Úmido
2023	-3,00763	Muito Seco	0,60680	Úmido	0,28492	Úmido

Elaboração: Autora Elaboração: Autora (2025)

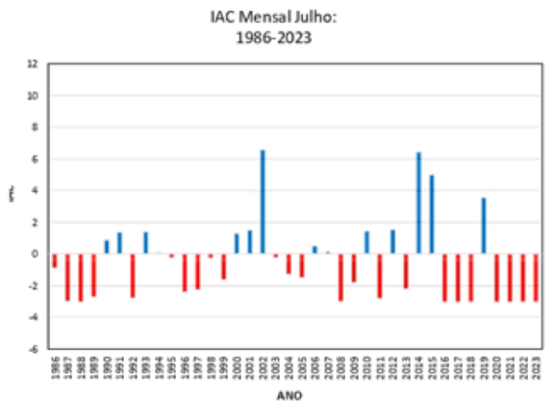
- **Julho:** os anos 1987, 1988, 1989, 1992, 1996, 1997, 2008, 2011, 2013, 2016, 2017, 2018, 2020, 2021, 2022 e 2023 são classificados como "muito seco", enquanto os anos de 2002, 2014 e 2015 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 2,63% Muito Úmido, 7,89% Extremamente Úmido, 21,05% Seco, 26,32% Úmido e 42,11% Muito Seco.

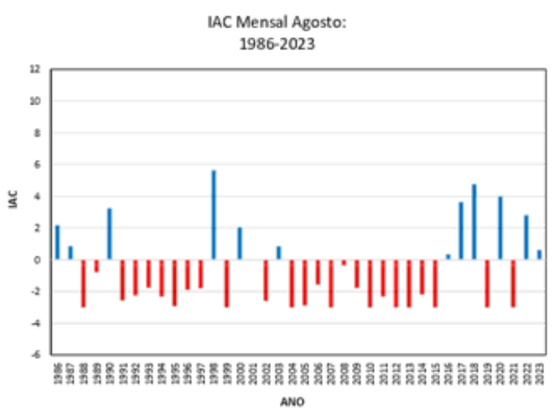
- **Agosto:** os anos 1988, 1991, 1992, 1994, 1995, 1999, 2002, 2004, 2005, 2007, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2019 e 2021 são classificados como "muito seco", enquanto os anos de 1998 e 2018 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 10,53% Úmido, 15,79% Muito Úmido, 21,05% Seco e 47,37% Muito Seco.

- **Setembro**: os anos referente a classificação "muito seco" são 1988, 1989, 1994, 1995, 2004, 2007, 2009, 2015, 2019, 2020 e 2021 enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos 2010, 2018 e 2022. As porcentagens indicam:0,00% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 26,32% Úmido, 28,95% Seco e 28,95% Muito Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







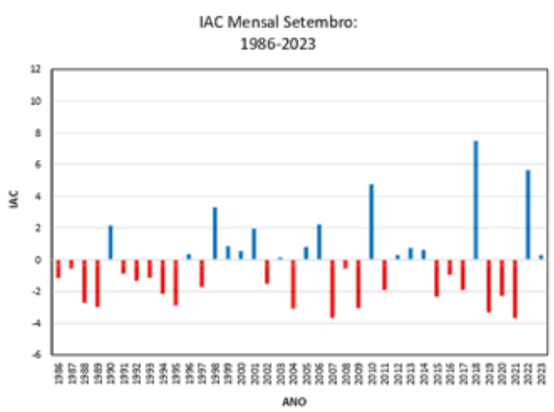


FIGURA 71: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: OUTUBRO, NOVEMBRO E DEZEMBRO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, FAZENDA PONTE (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Outubro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Novembro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Dezembro: 1986-2023	Classe
1986	-3,09603	Muito Seco	1,70284	Úmido	2,47990	Muito Úmido
1987	6,09507	Extremamente Úmido	5,60822	Extremamente Úmido	-3,32632	Muito Seco
1988	0,67339	Úmido	-0,61751	Seco	0,75955	Úmido
1989	-0,84482	Seco	2,32119	Muito Úmido	2,26902	Muito Úmido
1990	2,40987	Muito Úmido	1,32118	Úmido	1,40329	Úmido
1991	0,62469	Úmido	-1,16915	Seco	-1,26333	Seco
1992	0,24340	Úmido	-2,64204	Muito Seco	-2,66815	Muito Seco
1993	1,86963	Úmido	2,05492	Muito Úmido	2,45104	Muito Úmido
1994	0,18828	Úmido	-0,85060	Seco	-0,84575	Seco
1995	2,31891	Muito Úmido	-1,51656	Seco	-2,72899	Muito Seco
1996	0,67063	Úmido	-0,15133	Seco	0,17574	Úmido
1997	-0,11031	Seco	1,69988	Úmido	2,27568	Muito Úmido
1998	2,82056	Muito Úmido	-1,93612	Seco	-1,08911	Seco
1999	-3,67473	Muito Seco	-1,44664	Seco	0,61304	Úmido
2000	-1,91001	Seco	0,62295	Úmido	-0,04379	Seco
2001	-2,19936	Muito Seco	5,95142	Extremamente Úmido	-1,21355	Seco
2002	1,27702	Úmido	-0,70741	Seco	0,20237	Úmido
2003	-2,51415	Muito Seco	0,08448	Úmido	-3,42864	Muito Seco
2004	-2,76534	Muito Seco	-3,59770	Muito Seco	-3,64434	Muito Seco
2005	4,73621	Extremamente Úmido	-0,20461	Seco	-0,50008	Seco
2006	1,01793	Úmido	-0,07808	Seco	0,64264	Úmido
2007	-2,94976	Muito Seco	-3,99395	Muito Seco	-3,67199	Muito Seco
2008	-3,64929	Muito Seco	-3,93069	Muito Seco	-4,23060	Extremamente Seco
2009	-3,43625	Muito Seco	2,63481	Muito Úmido	-1,18037	Seco
2010	-2,19618	Muito Seco	0,62886	Úmido	-0,79597	Seco
2011	0,28199	Úmido	-1,28680	Seco	1,28120	Úmido
2012	-2,19936	Muito Seco	0,58448	Úmido	-1,83300	Seco
2013	0,53006	Úmido	-1,35007	Seco	-1,39883	Seco
2014	-1,05150	Seco	0,62886	Úmido	-2,30035	Muito Seco
2015	-1,66517	Seco	2,22159	Muito Úmido	-2,09295	Muito Seco
2016	-1,09919	Seco	-3,63766	Muito Seco	2,44216	Muito Úmido
2017	-3,51574	Muito Seco	-3,54110	Muito Seco	4,97497	Extremamente Úmido
2018	1,91925	Úmido	2,19693	Muito Úmido	2,02484	Muito Úmido
2019	-1,25499	Seco	-3,65098	Muito Seco	2,77069	Muito Úmido
2020	0,43083	Úmido	-0,97269	Seco	-0,39960	Seco
2021	3,27536	Muito Úmido	0,63478	Úmido	-1,90767	Seco
2022	3,27811	Muito Úmido	-1,55319	Seco	-1,38777	Seco
2023	0,12764	Úmido	3,60819	Muito Úmido	6,90842	Extremamente Úmido

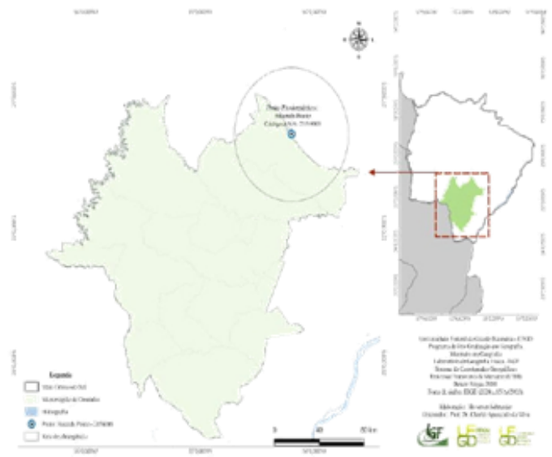
Elaboração: Autora Elaboração: Autora (2025)

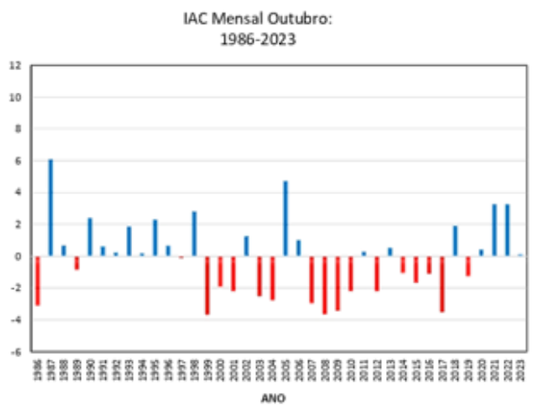
- **Outubro:** os anos 1986, 1999, 2001, 2003, 2004, 2007, 2008, 2009, 2010, 2012 e 2017 são classificados como "muito seco" enquanto os anos 1987 e 2005 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 18,42% Seco, 28,95% Muito Seco e 34,21% Úmido.

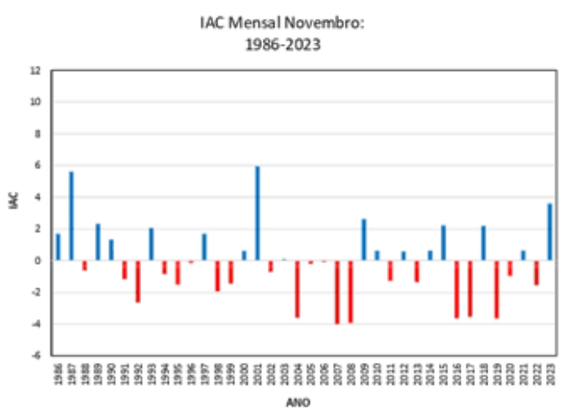
- **Novembro:** os anos 1992, 2004, 2007, 2008, 2016, 2017 e 2019 são classificados como "muito seco", enquanto os anos 1987 e 2001 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 15,79% Muito Úmido, 18,42% Muito Seco, 23,68% Úmido e 36,84% Seco.

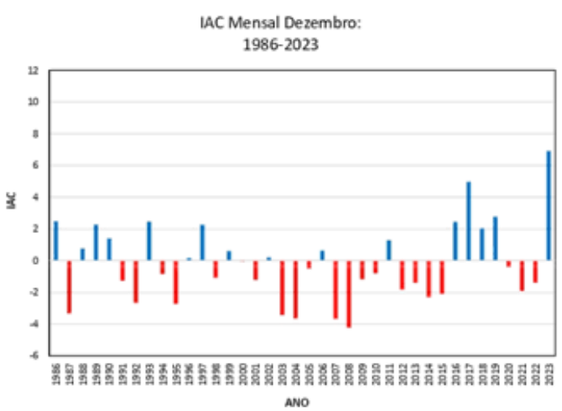
- **Dezembro:** o ano referente a classificação "extremamente seco" é apenas 2008, enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos 2017 e 2023. As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 18,42% Muito Úmido, 18,42% Úmido, 21,05% Muito Seco e 34,21% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO









4.4 Jardim

FIGURA 72: SÍNTESE DE PRECIPITAÇÃO MENSAL E SAZONAL DAS CHUVAS NO PERÍODO 1986-2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, JARDIM (MS)

BASE DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS (mm) - JARDIM/MS - ESTAÇÃO: 2156001																	
ANO	Verão			Outono			Inverno			Primavera			Total Sazonal				Total Anual
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Verão	Outono	Inverno	Primavera	
1986	139,8	134,0	140,7	104,8	145,3	5,9	2,3	82,9	174,1	136,7	178,4	256,6	414,5	256,0	259,3	571,6	1501,5
1987	181,5	82,7	148,1	62,3	47,9	74,3	84,0	33,7	144,6	12,2	203,3	148,0	412,3	184,5	262,4	363,5	1222,7
1988	147,5	90,1	48,4	36,6	49,9	7,3	15,4	1,0	142,9	224,3	294,8	134,4	286,0	93,9	159,4	653,5	1192,7
1989	263,8	172,7	65,0	61,2	21,2	64,4	10,8	169,0	31,4	46,8	71,3	108,1	501,5	146,8	211,2	226,2	1085,7
1990	180,5	155,1	80,8	88,7	88,3	36,9	19,0	22,8	91,6	149,9	252,9	158,8	416,4	213,9	133,4	561,7	1325,4
1991	223,4	82,4	105,0	55,5	38,3	112,4	9,1	16,7	55,6	108,8	171,7	226,5	410,8	206,1	81,3	507,0	1205,3
1992	125,7	61,9	128,0	62,9	172,8	75,4	30,0	34,7	94,1	105,5	107,1	72,0	315,5	311,1	158,7	284,6	1070,0
1993	211,8	133,5	69,1	57,8	64,0	42,0	49,5	57,0	60,9	119,4	96,9	146,1	414,4	163,8	167,4	362,4	1108,0
1994	58,6	129,4	82,9	121,5	213,7	83,1	33,8	12,5	86,6	143,0	98,8	144,1	270,9	418,3	132,9	385,9	1208,0
1995	279,5	136,9	76,0	115,1	23,0	42,7	23,9	0,0	7,8	291,6	45,6	78,9	492,4	180,8	31,7	416,1	1121,0
1996	168,3	130,4	80,0	39,7	135,2	8,0	3,1	10,0	64,3	105,1	48,5	131,3	378,7	182,9	77,4	284,9	923,9
1997	171,0	171,1	84,6	236,3	82,0	110,6	5,0	28,9	50,6	95,4	114,3	304,9	426,7	428,9	84,5	514,6	1454,7
1998	102,0	96,7	208,4	181,0	63,3	17,6	14,7	261,2	126,3	35,3	78,6	119,4	407,1	261,9	402,2	233,3	1304,5
1999	386,2	103,0	150,6	16,0	4,1	106,9	21,4	0,0	47,4	33,0	79,1	141,4	639,8	127,0	68,8	253,5	1089,1
2000	95,2	139,9	135,2	144,2	83,7	95,1	57,5	95,4	84,7	116,6	98,5	196,4	370,3	323,0	237,6	411,5	1342,4
2001	117,4	68,4	86,1	72,9	213,0	40,7	18,1	0,0	165,8	169,8	149,6	107,1	271,9	326,6	183,9	426,5	1208,9
2002	36,6	193,9	71,4	41,5	118,7	27,3	109,2	20,3	29,1	100,1	171,8	56,8	301,9	187,6	158,6	328,7	976,8
2003	250,3	219,7	105,5	240,5	53,8	68,6	6,4	75,2	127,5	280,0	176,4	208,7	575,5	362,9	209,1	665,1	1812,6
2004	71,1	71,0	44,9	124,4	164,6	78,0	105,1	0,0	42,6	160,4	158,2	126,9	187,0	367,0	147,7	445,5	1147,2
2005	169,7	61,1	35,4	91,1	78,9	80,7	0,0	1,0	107,9	104,0	228,4	190,5	266,2	250,7	108,9	522,9	1148,7
2006	113,2	115,9	152,6	123,5	13,9	46,0	18,0	13,1	65,9	122,6	67,1	101,8	381,7	183,4	97,0	291,5	953,6
2007	325,3	105,3	39,0	141,9	47,9	0,7	42,4	25,1	0,0	193,3	109,3	218,9	469,6	190,5	67,5	521,5	1249,1
2008	128,0	190,6	95,7	81,7	69,0	29,5	0,0	50,5	31,7	109,5	191,9	128,4	414,3	180,2	82,2	429,8	1106,5
2009	62,3	137,0	149,7	4,4	67,4	50,6	120,6	122,2	23,9	213,4	93,2	296,3	349,0	122,4	266,7	602,9	1341,0
2010	250,7	179,4	81,5	17,0	84,3	6,6	57,5	1,3	103,6	79,9	231,4	102,2	511,6	107,9	162,4	413,5	1195,4
2011	152,6	146,4	109,7	192,0	13,6	70,6	44,4	21,7	83,9	86,6	81,7	72,1	408,7	276,2	150,0	240,4	1075,3
2012	145,0	160,1	144,7	87,8	65,1	228,2	8,3	0,0	76,8	70,0	157,7	54,8	449,8	381,1	85,1	282,5	1198,5
2013	43,7	149,2	145,0	241,3	71,2	235,0	30,9	0,0	32,8	145,7	108,3	114,3	338,0	547,4	63,7	368,3	1317,4
2014	104,7	73,6	180,2	161,3	163,2	45,9	102,6	14,0	36,4	22,3	257,1	149,4	358,5	370,4	153,0	428,9	1310,8
2015	153,3	162,7	36,0	132,3	117,6	59,3	97,6	7,1	129,5	43,8	91,0	126,9	352,0	309,2	234,2	261,7	1157,1
2016	160,3	316,5	75,7	33,3	153,2	32,2	12,3	114,6	29,2	42,7	67,7	180,0	552,4	218,7	156,1	290,4	1217,7
2017	118,5	189,5	34,9	160,4	203,8	35,5	0,0	62,8	43,3	243,4	293,3	212,8	342,9	399,7	106,1	749,5	1598,2
2018	153,4	215,3	56,4	27,4	74,2	26,9	0,0	50,8	274,6	296,4	245,8	73,7	425,2	128,5	325,4	615,9	1494,9
2019	19,3	179,7	166,6	202,2	39,5	5,2	51,1	4,7	11,1	103,6	101,3	218,1	365,6	246,9	66,9	423,0	1102,4
2020	239,0	255,6	28,4	17,6	128,6	77,8	10,6	120,1	38,5	213,5	45,5	176,8	523,0	224,0	169,2	435,8	1352,0
2021	253,3	75,4	19,6	81,5	4,8	90,7	11,0	39,1	0,0	224,0	131,3	43,1	348,3	177,0	50,1	398,4	973,8
2022	0,0	37,4	186,9	62,4	167,3	77,1	3,6	136,5	128,7	152,3	156,1	83,6	224,3	306,8	268,8	392,0	1191,9
2023	163,4	250,0	100,9	101,2	137,2	38,9	6,8	39,7	29,0	115,2	41,3	104,7	514,3	277,3	75,5	261,2	1128,3
N1	157,00	141,41	98,67	100,61	91,67	61,44	32,53	45,84	75,65	132,00	139,35	145,13	397,08	253,72	154,11	416,48	1221,39
	MÉDIAS MENSAIS												MÉDIAS SAZONAIS				MÉDIA ANUAL
X	59,35	70,40	40,80	28,91	25,42	13,51	2,72	0,80	19,32	47,26	62,64	73,90	280,46	142,82	66,51	261,88	1035,70
M	268,33	219,02	163,28	190,11	173,41	122,06	83,47	124,00	152,20	234,97	237,73	232,96	522,99	392,53	267,70	597,92	1454,00

Fonte: SNIRH (2024)
Elaboração: Autora (2025)

A análise, que apresenta a base de dados pluviométricos do município de Jardim, revela os registros de precipitação mensal, sazonal e anual (em milímetros) dos anos de 1986 a 2023.

As tendências gerais mostram uma ampla variação na precipitação anual, com totais que vão de mínimos como 923.9 mm no ano 1996, a máximos extremos como 1812, 6 mm em 2003. Entre os anos mais chuvosos destacam-se 2017 (1598,2 mm), 1986 (1501,5 mm) e 2018 (1494,9 mm) enquanto os menos chuvosos foram 2006 (953,6 mm), 2021 (973,8 mm) e 2002 (976,8 mm). Sazonalmente, a primavera se destaca como a estação mais úmida, enquanto o inverno registra os menores índices de precipitação.

As médias mensais de precipitação indicam que os meses de janeiro e dezembro registram as maiores taxas de precipitação ao longo do ano. Em contrapartida, os meses de julho e agosto são consistentemente os períodos mais secos, apresentando médias mensais de precipitação significativamente abaixo das dos outros meses.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

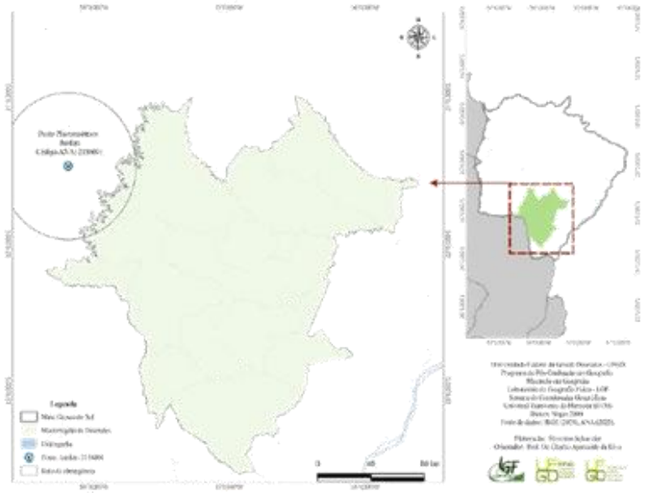
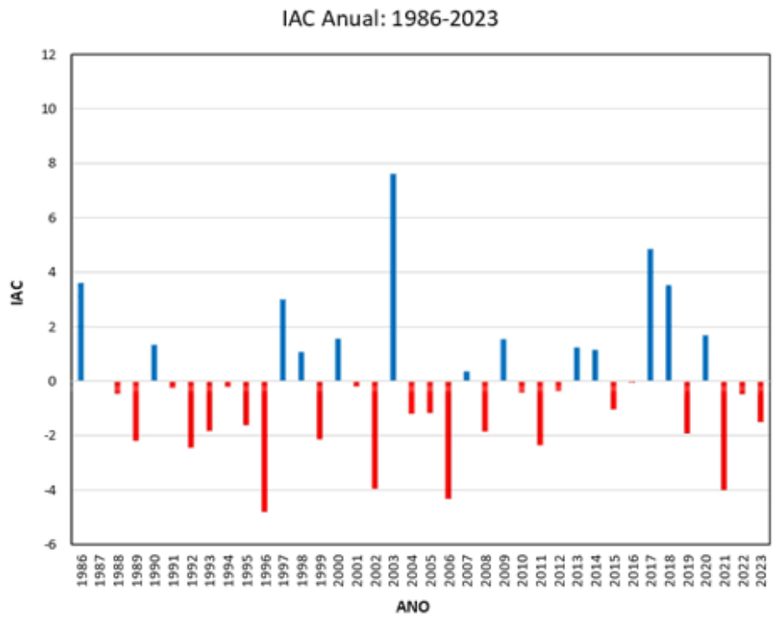


FIGURA 73: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), CLASSIFICAÇÃO DO PADRÃO ANUAL, PERÍODO 1986-2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, JARDIM (MS)

ANO	IAC ANUAL	
	IAC Anual: 1986-2023	Classe
1986	3,61213	Muito Úmido
1987	0,01734	Úmido
1988	-0,46320	Seco
1989	-2,19233	Muito Seco
1990	1,34120	Úmido
1991	-0,26023	Seco
1992	-2,44616	Muito Seco
1993	-1,83199	Seco
1994	-0,21637	Seco
1995	-1,62178	Seco
1996	-4,80634	Extremamente Seco
1997	3,00898	Muito Úmido
1998	1,07227	Úmido
1999	-2,13734	Muito Seco
2000	1,56064	Úmido
2001	-0,20183	Seco
2002	-3,95222	Muito Seco
2003	7,62482	Extremamente Úmido
2004	-1,19866	Seco
2005	-1,17443	Seco
2006	-4,32650	Extremamente Seco
2007	0,35677	Úmido
2008	-1,85622	Seco
2009	1,54301	Úmido
2010	-0,41994	Seco
2011	-2,36029	Muito Seco
2012	-0,36985	Seco
2013	1,23778	Úmido
2014	1,15266	Úmido
2015	-1,03812	Seco
2016	-0,06013	Seco
2017	4,85927	Extremamente Úmido
2018	3,52772	Muito Úmido
2019	-1,92246	Seco
2020	1,68445	Úmido
2021	-4,00015	Extremamente Seco
2022	-0,47648	Seco
2023	-1,50402	Seco

Elaboração: Autora (2025)



Nota-se que os anos de menor IAC, classificados como "extremamente secos", foram 1996, 2006 e 2021. Em contrapartida, os anos 2003 e 2017 apresentaram os maiores IAC, sendo classificado como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente úmido, 7,89% Muito úmido, 7,89% Extremamente Seco, 13,16% Muito Seco, 23,68% úmido e 42,11% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

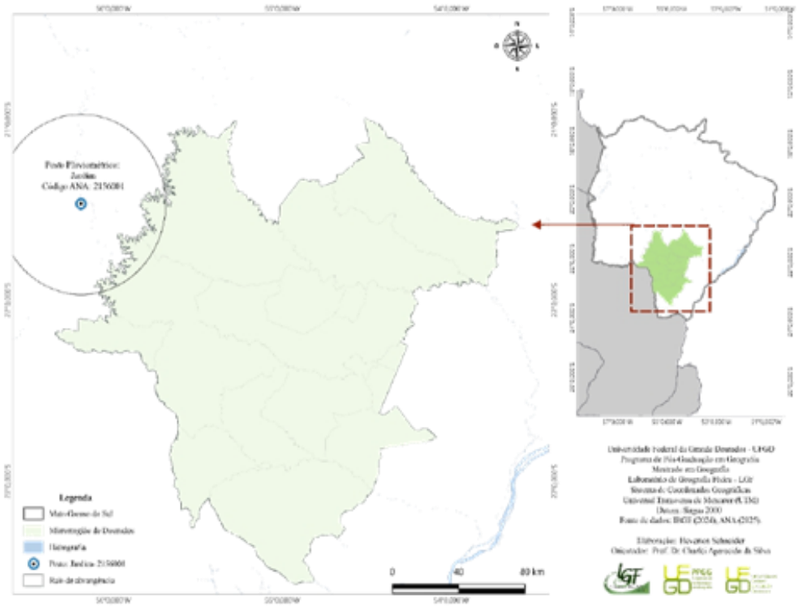
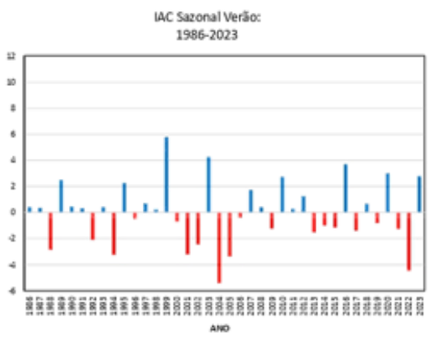
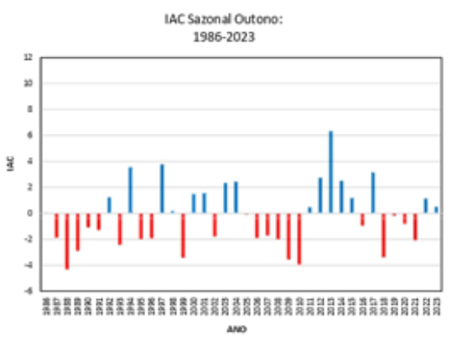


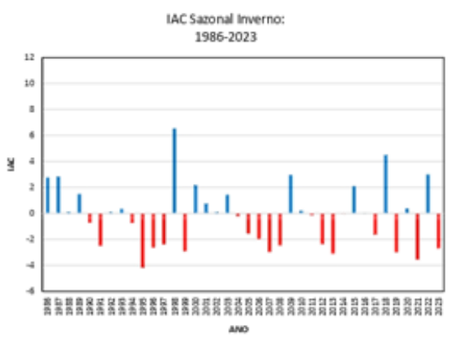
FIGURA 74: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PADRÃO SAZONAL, PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, JARDIM (MS)

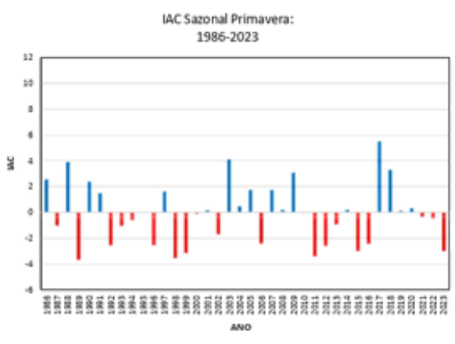
	IAC SAZONAL							
ANO	IAC Sazonal Verão: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Outono: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Inverno: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Primavera: 1986-2023	Classe
1986	0,41498	Úmido	0,05003	Úmido	2,77829	Muito Úmido	2,56542	Muito Úmido
1987	0,36256	Úmido	-1,87123	Seco	2,85988	Muito Úmido	-1,02806	Seco
1988	-2,85716	Muito Seco	-4,32399	Extremamente Seco	0,13836	Úmido	3,91864	Muito Úmido
1989	2,48829	Muito Úmido	-2,89291	Muito Seco	1,50778	Úmido	-3,69226	Muito Seco
1990	0,46122	Úmido	-1,07739	Seco	-0,70932	Seco	2,40044	Muito Úmido
1991	0,32735	Úmido	-1,28760	Seco	-2,49284	Muito Seco	1,49714	Úmido
1992	-2,09760	Muito Seco	1,24117	Úmido	0,12192	Úmido	-2,55970	Muito Seco
1993	0,41269	Úmido	-2,43252	Muito Seco	0,35093	Úmido	-1,04940	Seco
1994	-3,24599	Muito Seco	3,55694	Muito Úmido	-0,72645	Seco	-0,59340	Seco
1995	2,27138	Muito Úmido	-1,97263	Seco	-4,19201	Extremamente Seco	-0,00739	Seco
1996	-0,47281	Seco	-1,91582	Seco	-2,62703	Muito Seco	-2,55323	Muito Seco
1997	0,70575	Úmido	3,78609	Muito Úmido	-2,38389	Muito Seco	1,62238	Úmido
1998	0,23876	Úmido	0,17682	Úmido	6,55249	Extremamente Úmido	-3,55384	Muito Seco
1999	5,78308	Extremamente Úmido	-3,42806	Muito Seco	-2,92153	Muito Seco	-3,16252	Muito Seco
2000	-0,68890	Seco	1,49731	Úmido	2,20505	Muito Úmido	-0,09665	Seco
2001	-3,22027	Muito Seco	1,57512	Úmido	0,78673	Úmido	0,16566	Úmido
2002	-2,44851	Muito Seco	-1,78957	Seco	0,11850	Úmido	-1,70332	Seco
2003	4,25106	Extremamente Úmido	2,35963	Muito Úmido	1,45231	Úmido	4,11087	Extremamente Úmido
2004	-5,40434	Extremamente Seco	2,44824	Muito Úmido	-0,21963	Seco	0,47982	Úmido
2005	-3,36690	Muito Seco	-0,08166	Seco	-1,54832	Seco	1,75962	Úmido
2006	-0,39563	Seco	-1,90229	Seco	-1,95583	Seco	-2,42516	Muito Seco
2007	1,72682	Úmido	-1,71022	Seco	-2,96605	Muito Seco	1,73647	Úmido
2008	0,41030	Úmido	-1,98886	Seco	-2,46265	Muito Seco	0,22023	Úmido
2009	-1,23685	Seco	-3,55249	Muito Seco	2,97453	Muito Úmido	3,08240	Muito Úmido
2010	2,72858	Muito Úmido	-3,94475	Muito Seco	0,21887	Úmido	-0,05784	Seco
2011	0,27688	Úmido	0,48587	Úmido	-0,14086	Seco	-3,41672	Muito Seco
2012	1,25613	Úmido	2,75297	Muito Úmido	-2,36334	Muito Seco	-2,59980	Muito Seco
2013	-1,52068	Seco	6,34706	Extremamente Úmido	-3,09732	Muito Seco	-0,93427	Seco
2014	-0,99332	Seco	2,52245	Muito Úmido	-0,03927	Seco	0,20535	Úmido
2015	-1,15967	Seco	1,19835	Úmido	2,11653	Muito Úmido	-3,00298	Muito Seco
2016	3,70156	Muito Úmido	-0,94734	Seco	0,05247	Úmido	-2,44586	Muito Seco
2017	-1,39377	Seco	3,15424	Muito Úmido	-1,64420	Seco	5,50641	Extremamente Úmido
2018	0,66895	Úmido	-3,38837	Muito Seco	4,52404	Extremamente Úmido	3,29736	Muito Úmido
2019	-0,80981	Seco	-0,18446	Seco	-2,98659	Muito Seco	0,10779	Úmido
2020	3,00019	Muito Úmido	-0,80396	Seco	0,39847	Úmido	0,31944	Úmido
2021	-1,25486	Seco	-2,07543	Muito Seco	-1,56190	Muito Seco	-0,35085	Seco
2022	-4,44479	Extremamente Seco	1,14720	Úmido	3,02911	Muito Úmido	-0,47503	Seco
2023	2,79291	Muito Úmido	0,50964	Úmido	-2,69209	Muito Seco	-3,01311	Muito Seco

Elaboração: Autora (2025)









- **Verão:** os anos mais secos foram 2004 e 2022 classificados como "extremamente seco". Por outro lado, os anos de maior umidade foram 1999 e 2003, classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 15,79% Muito Seco, 15,79% Muito Úmido, 26,32% Seco e 31,58% Úmido.

- **Outono:** o ano de 1988 foi classificado como "extremamente seco". Já o ano de 2013 foi classificado como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Úmido, 2,63% Extremamente Seco, 18,42% Muito Úmido, 18,42% Muito Seco, 23,68% Úmido e 34,21% Seco.

- **Inverno:** o ano de 1995 foi classificado como "extremamente seco", enquanto 1998 e 2018 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco
5,26% Extremamente Úmido, 15,79% Muito Úmido, 21,05% Seco, 26,32% Úmido e 28,95% Muito Seco.

- **Primavera:** observa-se como "muito seco" os anos de 1989, 1992, 1996, 1998, 1999, 2006, 2011, 2012, 2015, 2016, 2023. Como anos classificados como "extremamente úmido" aponta-se: 2013 e 2017. As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 26,32% Úmido, 26,32% Seco e 28,95% Muito Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

FIGURA 75: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: JANEIRO, FEVEREIRO E MARÇO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, JARDIM(MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Janeiro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Fevereiro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Março: 1986-2023	Classe
1986	-0,52798	Seco	-0,31302	Seco	1,95083	Úmido
1987	0,66058	Úmido	-2,47937	Muito Seco	2,29325	Muito Úmido
1988	-0,29199	Seco	-2,16749	Muito Seco	-2,60535	Muito Seco
1989	2,87830	Muito Úmido	1,21064	Úmido	-1,74694	Seco
1990	0,63453	Úmido	0,52949	Úmido	-0,92731	Seco
1991	1,78825	Úmido	-2,49157	Muito Seco	0,29480	Úmido
1992	-0,96104	Seco	-3,36083	Muito Seco	1,36007	Úmido
1993	1,47667	Úmido	-0,33414	Seco	-1,53287	Seco
1994	-3,02304	Muito Seco	-0,50737	Seco	-0,81749	Seco
1995	3,30186	Muito Úmido	-0,19190	Seco	-1,17460	Seco
1996	0,30448	Úmido	-0,46512	Seco	-0,96782	Seco
1997	0,37723	Úmido	1,14765	Úmido	-0,72937	Seco
1998	-1,68972	Seco	-1,88896	Seco	5,09538	Extremamente Úmido
1999	6,17619	Extremamente Úmido	-1,62278	Seco	2,41140	Muito Úmido
2000	-1,89863	Seco	-0,06374	Seco	1,69630	Úmido
2001	-1,21660	Seco	-3,08464	Muito Seco	-0,65161	Seco
2002	-3,69892	Muito Seco	2,02892	Muito Úmido	-1,41364	Seco
2003	2,51412	Muito Úmido	3,02615	Muito Úmido	0,31716	Úmido
2004	-2,63902	Muito Seco	-2,97479	Muito Seco	-2,78737	Muito Seco
2005	0,34220	Úmido	-3,39307	Muito Seco	-3,27983	Muito Seco
2006	-1,34564	Seco	-1,07775	Seco	2,50427	Muito Úmido
2007	4,53513	Extremamente Úmido	-1,52748	Seco	-3,09321	Muito Seco
2008	-0,89095	Seco	1,90137	Úmido	-0,15396	Seco
2009	-2,90937	Muito Seco	-0,18626	Seco	2,36961	Muito Úmido
2010	2,52490	Muito Úmido	1,46846	Úmido	-0,89007	Seco
2011	-0,13520	Seco	0,19293	Úmido	0,51219	Úmido
2012	-0,36868	Seco	0,72247	Úmido	2,13743	Muito Úmido
2013	-3,48079	Muito Seco	0,30245	Úmido	2,15291	Muito Úmido
2014	-1,60677	Seco	-2,86494	Muito Seco	3,78435	Muito Úmido
2015	-0,11267	Seco	0,82168	Úmido	-3,24873	Muito Seco
2016	0,08811	Úmido	6,76771	Extremamente Úmido	-1,19246	Seco
2017	-1,18281	Seco	1,85885	Úmido	-3,30575	Muito Seco
2018	-0,10994	Seco	2,85737	Muito Úmido	-2,19122	Muito Seco
2019	-4,23040	Extremamente Seco	1,48006	Úmido	3,15437	Muito Úmido
2020	2,20962	Muito Úmido	4,41378	Extremamente Úmido	-3,64270	Muito Seco
2021	2,59496	Muito Úmido	-2,78889	Muito Seco	-4,09889	Extremamente Seco
2022	-4,82333	Extremamente Seco	-4,39440	Extremamente Seco	4,09701	Extremamente Úmido
2023	0,17244	Úmido	4,19732	Extremamente Úmido	0,10356	Úmido

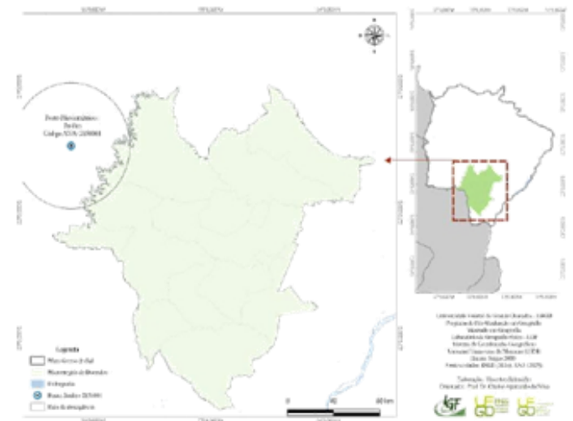
Elaboração: Autora (2025)

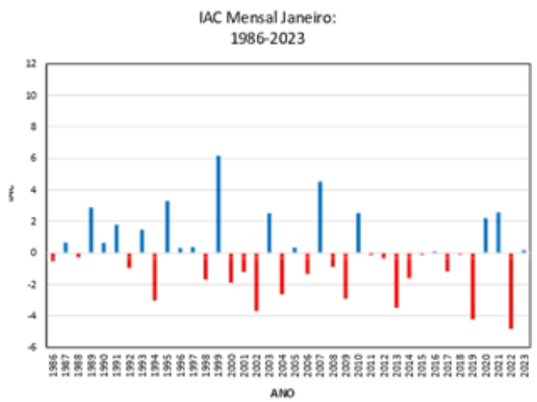
- **Janeiro:** os anos 2019 e 2022 são classificados como "extremamente seco", enquanto os anos de 1999 e 2007 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 13,16% Muito Seco, 15,79% Muito Úmido, 23,68% Úmido e 36,84% Seco.

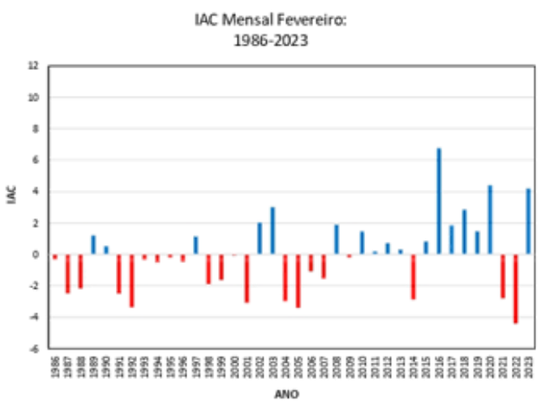
- **Fevereiro:** o ano 2022 é classificado como "extremamente seco", enquanto os anos de 2016, 2020 e 2023 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 23,68% Muito Seco, 28,95% Úmido e 28,95% Seco.

- **Março:** o ano referente a classificação "extremamente seco" é apenas 2021, enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos 1998 e 2022. As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco
5,26% Extremamente Úmido, 18,42% Úmido, 21,05% Muito Seco, 21,05% Muito Úmido e 31,58% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







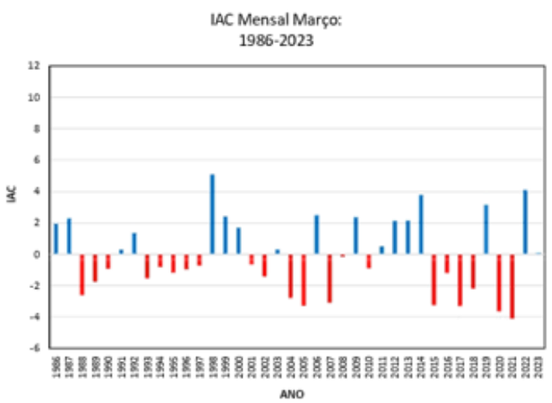


FIGURA 76: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: ABRIL, MAIO E JUNHO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, JARDIM (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Abril: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Maio: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Junho: 1986-2023	Classe
1986	0,13922	Úmido	1,96905	Úmido	-3,47304	Muito Seco
1987	-1,60161	Seco	-1,98182	Seco	0,63722	Úmido
1988	-2,67703	Muito Seco	-1,88941	Seco	-3,38773	Muito Seco
1989	-1,64965	Seco	-3,19096	Muito Seco	0,14661	Úmido
1990	-0,49860	Seco	-0,15183	Seco	-1,53693	Seco
1991	-1,88844	Seco	-2,41802	Muito Seco	2,52068	Muito Úmido
1992	-1,57899	Seco	2,97875	Muito Úmido	0,69312	Úmido
1993	-1,79113	Seco	-1,25298	Seco	-1,21656	Seco
1994	0,70026	Úmido	4,47862	Extremamente Úmido	1,07194	Úmido
1995	0,48572	Úmido	-3,10946	Muito Seco	-1,17275	Seco
1996	-2,54842	Muito Seco	1,59755	Úmido	-3,34461	Muito Seco
1997	4,54843	Extremamente Úmido	-0,43794	Seco	2,43271	Muito Úmido
1998	2,69474	Muito Úmido	-1,28467	Seco	-2,74375	Muito Seco
1999	-3,54000	Muito Seco	-3,96525	Muito Seco	2,24962	Muito Úmido
2000	1,46118	Úmido	-0,36096	Seco	1,66573	Úmido
2001	-1,15935	Seco	4,45293	Extremamente Úmido	-1,29793	Seco
2002	-2,47310	Muito Seco	0,99320	Úmido	-2,13455	Muito Seco
2003	4,68922	Extremamente Úmido	-1,71483	Seco	0,35444	Úmido
2004	0,79747	Úmido	2,67658	Muito Úmido	0,81957	Úmido
2005	-0,39788	Seco	-0,57830	Seco	0,95318	Úmido
2006	0,76730	Úmido	-3,52151	Muito Seco	-0,96621	Seco
2007	1,38408	Úmido	-1,98199	Seco	-3,80152	Muito Seco
2008	-0,79117	Seco	-1,02658	Seco	-1,99894	Seco
2009	-4,02534	Extremamente Seco	-1,09903	Seco	-0,67829	Seco
2010	-3,49817	Muito Seco	-0,33379	Seco	-3,43224	Muito Seco
2011	3,06347	Muito Úmido	-3,53509	Muito Seco	0,45340	Úmido
2012	-0,53595	Seco	-1,20317	Seco	8,25187	Extremamente Úmido
2013	4,71492	Extremamente Úmido	-0,92847	Seco	8,58670	Extremamente Úmido
2014	2,03438	Muito Úmido	2,62520	Muito Úmido	-0,97038	Seco
2015	1,06228	Úmido	0,95161	Úmido	-0,13585	Seco
2016	-2,81479	Muito Seco	2,25696	Muito Úmido	-1,82994	Seco
2017	2,00421	Muito Úmido	4,11528	Extremamente Úmido	-1,62548	Seco
2018	-3,06164	Muito Seco	-0,79263	Seco	-2,16376	Muito Seco
2019	3,40538	Muito Úmido	-2,36234	Muito Seco	-3,51987	Muito Seco
2020	-3,47306	Muito Seco	1,35532	Úmido	0,80968	Úmido
2021	-0,79954	Seco	-3,93356	Muito Seco	1,44800	Úmido
2022	-1,59867	Seco	2,77567	Muito Úmido	0,77504	Úmido
2023	0,01979	Úmido	1,67096	Úmido	-1,41059	Seco

Elaboração: Autora (2025)

- **Abril:** apenas o ano de 2009 é classificado como "extremamente seco", enquanto os anos 1997, 2003 e 2013 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 21,05% Muito Seco, 23,68% Úmido e 31,58% Seco.

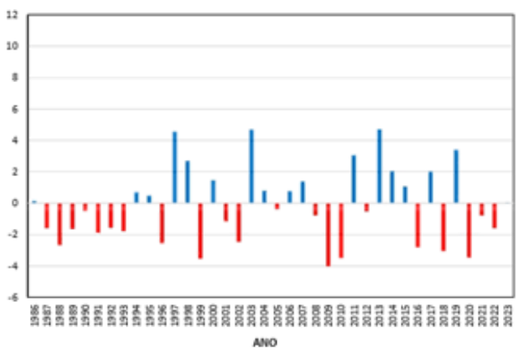
- **Maio:** os anos 1989, 1991, 1995, 1999, 2006, 2011, 2019 e 2021 são classificados como "muito seco", enquanto os anos 1994, 2001 e 2017 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 15,79% Úmido, 21,05% Muito Seco e 42,11% Seco.

- **Junho:** os anos referente a classificação "muito seco" são 1986, 1988, 1996, 1998, 2002, 2007, 2010, 2018 e 2019 enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos 2012 e 2013. As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 23,68% Muito Seco, 31,58% Úmido e 31,58% Seco.

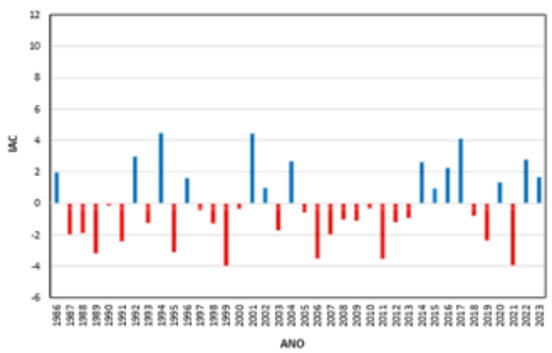
MAPA DE LOCALIZAÇÃO



IAC Mensal Abril: 1986-2023



IAC Mensal Maio: 1986-2023



IAC Mensal Junho: 1986-2023

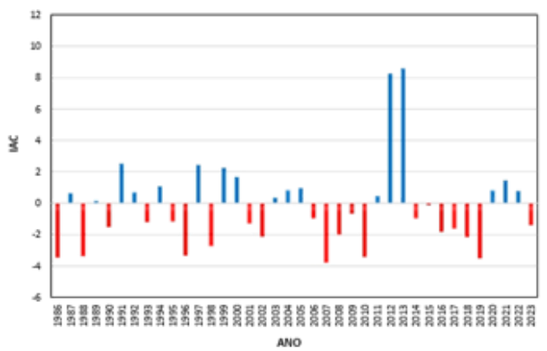


FIGURA 77: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: JULHO, AGOSTO E SETEMBRO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, JARDIM (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Julho: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Agosto: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Setembro: 1986-2023	Classe
1986	-3,04026	Muito Seco	1,42002	Úmido	3,85837	Muito Úmido
1987	3,03337	Muito Úmido	-0,81086	Seco	2,70290	Muito Úmido
1988	-1,72050	Seco	-2,98715	Muito Seco	2,63671	Muito Úmido
1989	-2,18689	Muito Seco	4,72967	Extremamente Úmido	-2,35666	Muito Seco
1990	-1,36222	Seco	-1,53949	Seco	0,62640	Úmido
1991	-2,36286	Muito Seco	-1,94270	Seco	-1,07001	Seco
1992	-0,25831	Seco	-0,75006	Seco	0,72380	Úmido
1993	0,99951	Úmido	0,42518	Úmido	-0,78558	Seco
1994	0,07505	Úmido	-2,22233	Muito Seco	0,42913	Úmido
1995	-0,86824	Seco	-3,05312	Muito Seco	-3,61352	Muito Seco
1996	-2,96197	Muito Seco	-2,38849	Muito Seco	-0,60451	Seco
1997	-2,77072	Muito Seco	-1,13234	Seco	-1,33413	Seco
1998	-1,79431	Seco	8,27319	Extremamente Úmido	1,98509	Úmido
1999	-1,11989	Seco	-3,05312	Muito Seco	-1,50455	Seco
2000	1,47057	Úmido	1,90100	Úmido	0,35467	Úmido
2001	-1,45207	Seco	-3,05312	Muito Seco	3,53321	Muito Úmido
2002	4,51482	Extremamente Úmido	-1,70392	Seco	-2,47915	Muito Seco
2003	-2,62979	Muito Seco	1,12466	Úmido	2,03212	Muito Úmido
2004	4,27340	Extremamente Úmido	-3,05312	Muito Seco	-1,76018	Seco
2005	-3,27402	Muito Seco	-2,98666	Muito Seco	1,26394	Úmido
2006	-1,46213	Seco	-2,18246	Muito Seco	-0,51930	Seco
2007	0,58144	Úmido	-1,38490	Seco	-4,02892	Extremamente Seco
2008	-3,27402	Muito Seco	0,17536	Úmido	-2,34068	Muito Seco
2009	5,18608	Extremamente Úmido	2,93229	Muito Úmido	-2,75608	Muito Seco
2010	1,47057	Úmido	-2,96672	Muito Seco	1,09541	Úmido
2011	0,69921	Úmido	-1,61088	Seco	0,32331	Úmido
2012	-2,43854	Muito Seco	-3,05312	Muito Seco	0,04504	Úmido
2013	-0,16697	Seco	-3,05312	Muito Seco	-2,28210	Muito Seco
2014	4,12619	Extremamente Úmido	-2,12486	Muito Seco	-2,09037	Muito Seco
2015	3,83177	Muito Úmido	-2,57902	Muito Seco	2,11109	Muito Úmido
2016	-2,03590	Muito Seco	2,63892	Muito Úmido	-2,47382	Muito Seco
2017	-3,27402	Muito Seco	0,64937	Úmido	-1,72468	Seco
2018	-3,27402	Muito Seco	0,18689	Úmido	7,79740	Extremamente Úmido
2019	1,09372	Úmido	-2,74075	Muito Seco	-3,43777	Muito Seco
2020	-2,20702	Muito Seco	2,85030	Muito Úmido	-1,97853	Seco
2021	-2,16676	Muito Seco	-0,45442	Seco	-4,02892	Extremamente Seco
2022	-2,91164	Muito Seco	3,48060	Muito Úmido	2,07915	Muito Úmido
2023	-2,58953	Muito Seco	-0,41454	Seco	-2,48447	Muito Seco

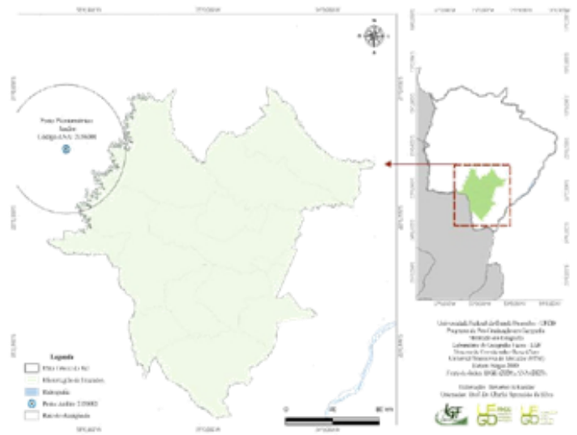
Elaboração: Autora (2025)

- **Julho:** os anos 1986, 1989, 1991, 1996, 1997, 2003, 2005, 2008, 2012, 2016, 2017, 2018, 2020, 2021, 2022, 2023 são classificados como "muito seco", enquanto os anos de 2002, 2004, 2009 e 2014 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Muito Úmido, 10,53% Extremamente Úmido, 18,42% Úmido, 23,68% Seco e 42,11% Muito Seco.

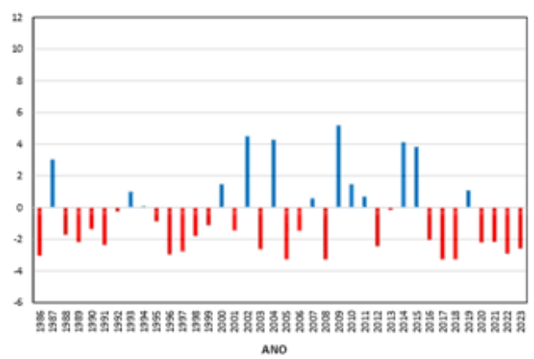
- **Agosto:** os anos de 1988, 1994, 1995, 1996, 1999, 2001, 2004, 2005, 2006, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015 e 2019 são classificados como "muito seco", enquanto os anos 1989 e 1998 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 10,53% Muito Úmido, 18,42% Úmido, 26,32% Seco e 39,47% Muito Seco.

- **Setembro:** os anos referente a classificação "extremamente seco" são 2007 e 2021, enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para o ano de 2018. As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 18,42% Muito Úmido, 23,68% Úmido, 23,68% Seco e 26,32% Muito Seco.

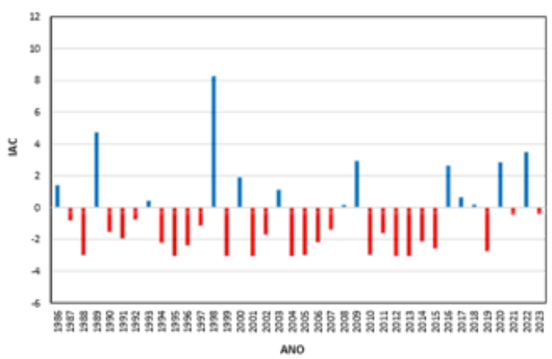
MAPA DE LOCALIZAÇÃO



IAC Mensal Julho: 1986-2023



IAC Mensal Agosto: 1986-2023



IAC Mensal Setembro: 1986-2023

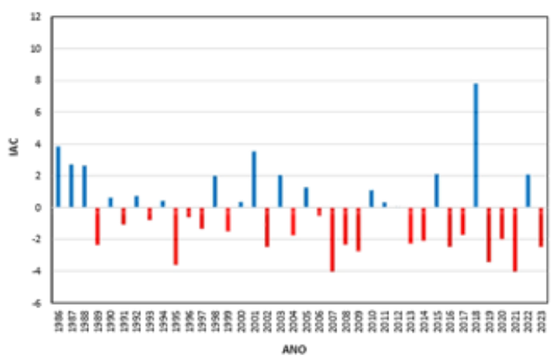
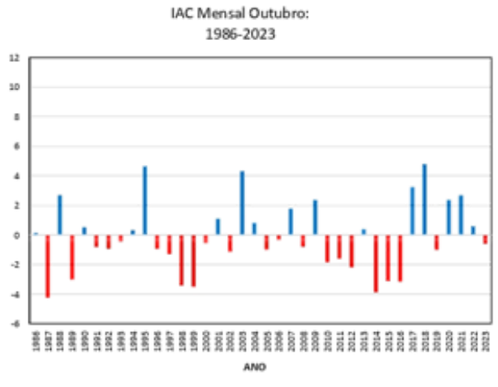
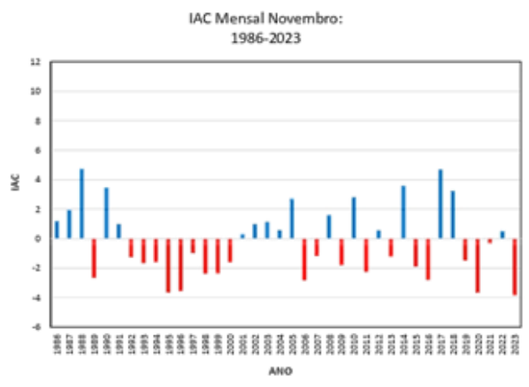


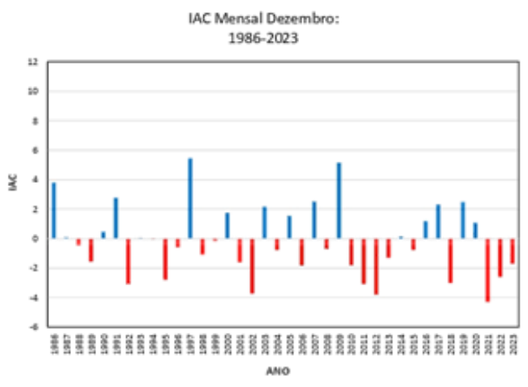
FIGURA 78: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: OUTUBRO, NOVEMBRO E DEZEMBRO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, JARDIM (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Outubro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Novembro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Dezembro: 1986-2023	Classe
1986	0,13570	Úmido	1,19107	Úmido	3,80598	Muito Úmido
1987	-4,23961	Extremamente Seco	1,94968	Úmido	0,09681	Úmido
1988	2,68834	Muito Úmido	4,73981	Extremamente Úmido	-0,45123	Seco
1989	-3,01638	Muito Seco	-2,66144	Muito Seco	-1,55956	Seco
1990	0,52245	Úmido	3,46282	Muito Úmido	0,46733	Úmido
1991	-0,82088	Seco	0,98722	Úmido	2,77869	Muito Úmido
1992	-0,93942	Seco	-1,26132	Seco	-3,08002	Muito Seco
1993	-0,44614	Seco	-1,66023	Seco	0,03319	Úmido
1994	0,32044	Úmido	-1,58723	Seco	-0,04191	Seco
1995	4,65006	Extremamente Úmido	-3,66656	Muito Seco	-2,78941	Muito Seco
1996	-0,95240	Seco	-3,55314	Muito Seco	-0,58242	Seco
1997	-1,29580	Seco	-0,97973	Seco	5,45690	Extremamente Úmido
1998	-3,42351	Muito Seco	-2,37594	Muito Seco	-1,08222	Seco
1999	-3,50493	Muito Seco	-2,35639	Muito Seco	-0,15703	Seco
2000	-0,54527	Seco	-1,59766	Seco	1,75115	Úmido
2001	1,10129	Úmido	0,31253	Úmido	-1,60168	Seco
2002	-1,12941	Seco	0,98948	Úmido	-3,72022	Muito Seco
2003	4,31208	Extremamente Úmido	1,12975	Úmido	2,17125	Muito Úmido
2004	0,82741	Úmido	0,57477	Úmido	-0,76774	Seco
2005	-0,99134	Seco	2,71540	Muito Úmido	1,54964	Úmido
2006	-0,33285	Seco	-2,82570	Muito Seco	-1,82491	Seco
2007	1,78599	Úmido	-1,17527	Seco	2,51962	Muito Úmido
2008	-0,79663	Seco	1,60239	Úmido	-0,70457	Seco
2009	2,37162	Muito Úmido	-1,80494	Seco	5,16317	Extremamente Úmido
2010	-1,84455	Seco	2,80688	Muito Úmido	-1,80806	Seco
2011	-1,60735	Seco	-2,25470	Muito Seco	-3,07581	Muito Seco
2012	-2,19503	Muito Seco	0,55953	Úmido	-3,80445	Muito Seco
2013	0,39911	Úmido	-1,21308	Seco	-1,29843	Seco
2014	-3,88256	Muito Seco	3,59157	Muito Úmido	0,14703	Úmido
2015	-3,12337	Muito Seco	-1,88953	Seco	-0,76743	Seco
2016	-3,16271	Muito Seco	-2,80093	Muito Seco	1,19216	Úmido
2017	3,24570	Muito Úmido	4,69441	Extremamente Úmido	2,31128	Muito Úmido
2018	4,78991	Extremamente Úmido	3,24598	Muito Úmido	-3,00842	Muito Seco
2019	-1,00550	Seco	-1,48815	Seco	2,49230	Muito Úmido
2020	2,37454	Muito Úmido	-3,67047	Muito Seco	1,08173	Úmido
2021	2,68046	Muito Úmido	-0,31486	Seco	-4,29724	Extremamente Seco
2022	0,59141	Úmido	0,51074	Úmido	-2,59145	Muito Seco
2023	-0,59483	Seco	-3,83473	Muito Seco	-1,70276	Seco

Elaboração: Autora (2025)







• **Outubro:** apenas o ano de 1987 é classificado como "extremamente seco", enquanto os anos de 1995, 2003 e 2018 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 18,42% Muito Seco, 21,05% Úmido e 36,84% Seco.

• **Novembro:** os anos 1989, 1995, 1996, 1998, 1999, 2006, 2011, 2016, 2020 e 2023 são classificados como "muito seco", enquanto os anos 1988 e 2017 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 26,32% Úmido, 26,32% Muito Seco e .28,95% Seco.

• **Dezembro:** o ano referente a classificação "extremamente seco" é apenas 2021, enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos 1997 e 2009. As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 15,79% Muito Úmido, 18,42% Muito Seco, 21,05% Úmido e 36,84% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

4.5 Antônio João

FIGURA 79: SÍNTESE DE PRECIPITAÇÃO MENSAL E SAZONAL DAS CHUVAS NO PERÍODO 1986-2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, ANTÔNIO JOÃO (MS)

BASE DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS (mm) - ANTÔNIO JOÃO/MS - ESTAÇÃO: 2255002																	
ANO	Verão			Outono			Inverno			Primavera			Total Sazonal				Total Anual
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Verão	Outono	Inverno	Primavera	
1986	172,2	181,5	126,4	119,4	212,2	19,1	53,2	49,8	124,8	80,2	141,5	261,1	480,1	350,7	227,8	482,8	1541,4
1987	208,7	84,5	162,7	115,8	104,1	160,8	18,2	51,3	40,2	78,0	237,8	182,1	455,9	380,7	109,7	497,9	1444,2
1988	263,8	104,7	101,9	94,6	189,8	5,0	0,0	0,0	17,5	155,4	77,0	82,3	470,4	289,4	17,5	314,7	1092,0
1989	138,7	121,9	104,5	31,6	12,5	80,1	14,9	225,2	0,0	98,4	151,1	171,8	365,1	124,2	240,1	421,3	1150,7
1990	144,1	142,2	147,7	191,2	239,3	143,8	59,1	77,0	120,3	77,0	110,6	196,6	434,0	574,3	256,4	384,2	1648,9
1991	100,5	130,0	143,0	108,2	59,5	156,9	40,8	0,0	35,7	128,5	142,1	258,1	373,5	324,6	76,5	528,7	1303,3
1992	130,8	145,0	255,7	451,5	231,0	0,0	0,0	140,4	111,1	250,9	280,4	129,2	531,5	682,5	251,5	660,5	2126,0
1993	137,4	80,0	210,2	0,0	90,3	190,5	0,0	60,0	16,5	150,4	210,4	270,3	427,6	280,8	76,5	631,1	1416,0
1994	220,0	161,0	50,5	80,0	199,0	20,3	110,0	0,0	90,3	247,1	127,0	213,4	431,5	299,3	200,3	587,5	1518,6
1995	256,3	202,9	89,9	112,9	75,4	62,1	23,0	0,0	8,3	194,5	166,7	198,3	549,1	250,4	31,3	559,5	1390,3
1996	188,4	169,9	229,5	134,0	129,8	37,1	1,7	31,9	75,1	189,0	84,3	283,3	587,8	300,9	108,7	556,6	1554,0
1997	182,3	160,4	121,2	219,4	154,4	198,1	17,5	35,8	134,2	294,4	376,9	331,8	463,9	571,9	187,5	1003,1	2226,4
1998	64,7	151,3	160,9	207,2	75,6	41,4	0,0	293,8	317,2	104,6	160,2	285,4	376,9	324,2	611,0	550,2	1862,3
1999	231,2	238,8	219,9	81,0	46,3	99,5	61,5	0,0	67,8	12,4	113,1	135,6	689,9	226,8	129,3	261,1	1307,1
2000	116,0	224,7	153,7	118,9	103,8	149,7	110,6	142,1	194,2	103,2	206,4	217,9	494,5	372,5	446,9	527,5	1841,4
2001	118,8	151,3	123,1	151,0	133,1	119,2	8,8	27,6	117,7	54,2	279,4	190,3	393,2	403,3	154,1	523,9	1474,5
2002	67,3	203,8	207,3	62,0	147,9	3,8	52,0	21,7	34,4	63,2	196,8	74,5	478,4	213,7	108,1	334,5	1134,7
2003	405,5	168,7	139,1	199,4	48,0	50,8	24,6	48,2	139,8	197,8	244,9	137,7	713,3	298,2	212,6	580,4	1804,5
2004	164,9	35,0	208,1	148,1	339,2	127,0	92,9	0,0	65,1	245,9	259,0	127,4	408,0	614,3	158,0	632,3	1812,6
2005	389,3	148,4	51,6	133,3	122,0	95,9	28,0	5,0	123,7	378,9	284,0	274,8	589,3	351,2	156,7	937,7	2034,9
2006	167,5	198,2	190,4	233,7	13,2	75,9	41,5	39,6	121,8	39,8	85,4	349,2	556,1	322,8	202,9	474,4	1556,2
2007	394,3	164,7	57,1	114,1	79,0	0,0	69,5	80,0	0,0	122,8	364,3	237,4	616,1	193,1	149,5	724,5	1683,2
2008	230,9	321,5	88,5	166,3	68,1	42,7	23,5	95,3	73,1	102,7	227,9	124,0	640,9	277,1	191,9	454,6	1564,5
2009	216,7	137,8	92,5	0,0	87,5	131,0	65,6	118,1	73,2	354,9	180,7	331,5	447,0	218,5	256,9	867,1	1789,5
2010	418,3	182,7	292,2	88,1	342,0	5,6	94,2	3,9	233,7	114,2	341,0	164,2	893,2	435,7	331,8	619,4	2280,1
2011	117,1	481,2	164,9	259,9	17,5	80,9	81,0	68,2	26,9	126,9	116,0	31,5	763,2	358,3	176,1	274,4	1572,0
2012	118,2	291,7	146,5	282,2	96,5	282,2	6,4	10,7	33,5	267,5	151,4	108,0	556,4	660,9	50,6	526,9	1794,8
2013	124,0	147,4	169,8	342,4	71,2	305,3	8,6	6,0	56,0	248,0	158,1	169,5	441,2	718,9	70,6	575,6	1806,3
2014	252,5	93,2	270,8	131,4	259,0	137,7	162,1	12,5	116,1	103,7	305,2	126,9	616,5	528,1	290,7	535,8	1971,1
2015	128,2	125,6	148,9	248,9	155,1	111,9	232,2	16,0	194,4	211,2	303,8	380,8	402,7	515,9	442,6	895,8	2257,0
2016	255,2	318,4	167,9	102,8	229,7	28,8	28,5	112,6	26,8	156,4	81,1	281,1	741,5	361,3	167,9	518,6	1789,3
2017	202,8	113,7	72,8	300,5	224,0	62,0	33,6	80,1	0,0	196,5	201,5	381,3	389,3	586,5	113,7	779,3	1868,8
2018	267,5	226,8	157,8	31,9	133,8	53,2	22,0	62,1	298,4	302,8	205,3	78,3	652,1	218,9	382,5	586,4	1839,9
2019	233,1	133,0	363,7	181,5	51,7	0,0	0,0	0,0	26,0	110,2	96,0	220,5	729,8	233,2	26,0	426,7	1415,7
2020	193,1	217,4	67,8	43,6	51,7	85,5	15,3	154,2	35,0	175,6	182,0	144,8	478,3	180,8	204,4	502,4	1365,9
2021	525,6	82,9	140,2	31,5	14,8	163,6	0,0	79,5	0,0	301,6	119,5	53,7	748,7	209,9	79,5	474,8	1512,9
2022	146,6	67,3	148,8	125,9	186,3	45,5	0,0	127,2	87,6	196,7	158,2	55,0	362,7	357,7	214,8	409,9	1345,1
2023	371,3	393,5	326,9	265,2	74,1	24,4	13,1	38,8	15,5	98,2	132,1	213,3	1091,7	363,7	67,4	443,6	1966,4
N1	212,21	176,39	159,85	150,25	128,12	89,40	47,47	60,91	85,58	166,68	191,03	196,66	548,46	367,77	188,96	554,36	1659,54
	MÉDIAS MENSAIS												MÉDIAS SAZONAIS				MÉDIA ANUAL
X	108,56	90,88	77,71	44,98	38,33	10,70	1,67	1,49	11,06	70,41	101,00	86,16	393,05	206,96	60,40	372,50	1292,09
M	354,71	291,78	258,43	281,09	246,52	188,86	107,96	148,90	188,22	289,20	303,89	316,95	766,43	588,90	351,04	775,08	2043,44

Fonte: SNIRH (2024)
Elaboração: Autora (2025)

As tendências gerais mostram uma ampla variação na precipitação anual, com totais que vão de mínimos como 1092 mm em 1988 a máximos extremos como 2280,1 mm em 2010. Entre os anos mais chuvosos destacam-se 2015 (2257 mm), 1997 (2226,4 mm) e 1992 (2126 mm) enquanto os menos chuvosos foram 2002 (1134,7mm), 1989 (1150,7 mm) e 1991 (1303,3 mm).

Sazonalmente, a primavera se destaca como a estação mais úmida, enquanto o inverno registra os menores índices de precipitação.
As médias mensais de precipitação indicam que os meses de janeiro e dezembro registram as maiores taxas de precipitação ao longo do ano. Por outro lado, os meses de julho e agosto são consistentemente os períodos mais secos.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

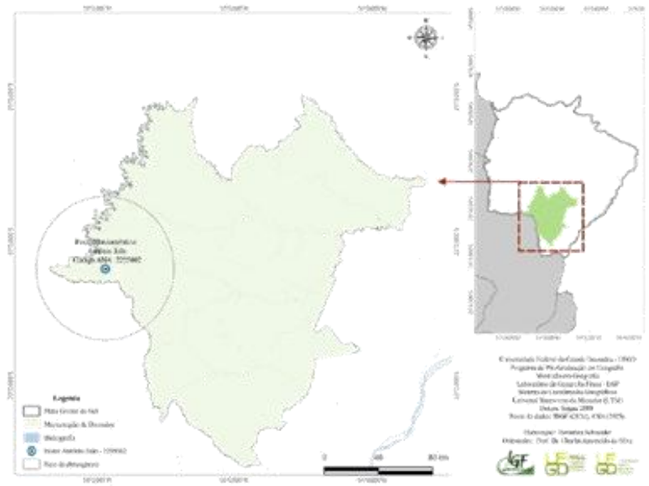
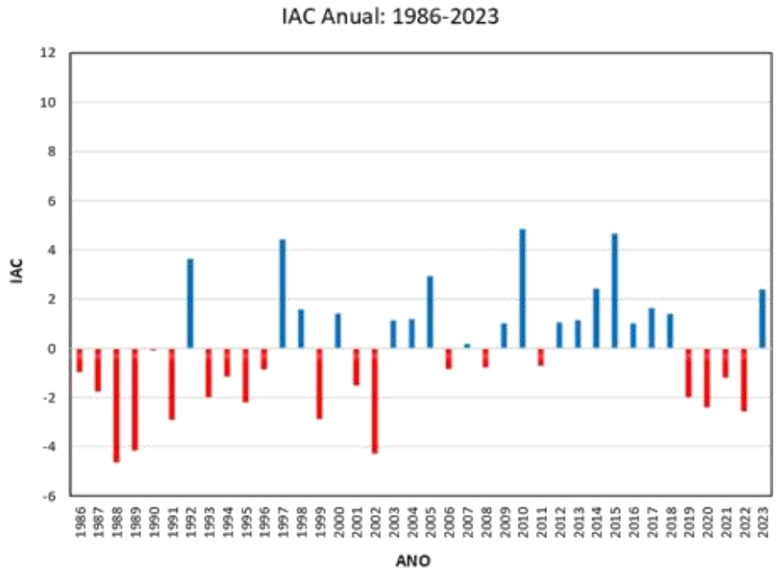


FIGURA 80: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), CLASSIFICAÇÃO DO PADRÃO ANUAL, PERÍODO 1986-2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, ANTÔNIO JOÃO (MS)

	IAC ANUAL	
ANO	IAC Anual: 1986-2023	Classe
1986	-0,96453	Seco
1987	-1,75810	Seco
1988	-4,63384	Extremamente Seco
1989	-4,15405	Extremamente Seco
1990	-0,08687	Seco
1991	-2,90872	Muito Seco
1992	3,64520	Muito Úmido
1993	-1,98834	Seco
1994	-1,15068	Seco
1995	-2,19816	Muito Seco
1996	-0,86166	Seco
1997	4,42979	Extremamente Úmido
1998	1,58449	Úmido
1999	-2,87715	Muito Seco
2000	1,42090	Úmido
2001	-1,51072	Seco
2002	-4,28495	Extremamente Seco
2003	1,13280	Úmido
2004	1,19610	Úmido
2005	2,93329	Muito Úmido
2006	-0,84370	Seco
2007	0,18489	Úmido
2008	-0,77594	Seco
2009	1,01558	Úmido
2010	4,84943	Extremamente Úmido
2011	-0,71471	Seco
2012	1,05700	Úmido
2013	1,14687	Úmido
2014	2,43472	Muito Úmido
2015	4,66891	Extremamente Úmido
2016	1,01402	Úmido
2017	1,63528	Úmido
2018	1,40944	Úmido
2019	-1,99051	Seco
2020	-2,39709	Muito Seco
2021	-1,19721	Seco
2022	-2,56718	Muito Seco
2023	2,39799	Muito Úmido

Elaboração: Autora (2025)



Os anos de menor IAC, classificados como "extremamente secos", foram 1988, 1989 e 2002. Em contrapartida, os anos de maior IAC, sendo classificado como "extremamente úmido" foram 1997, 2010 e 2015. As porcentagens indicam: 7,89% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 10,53% Muito Úmido, 13,16% Muito Seco, 28,95% Úmido e 31,58% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

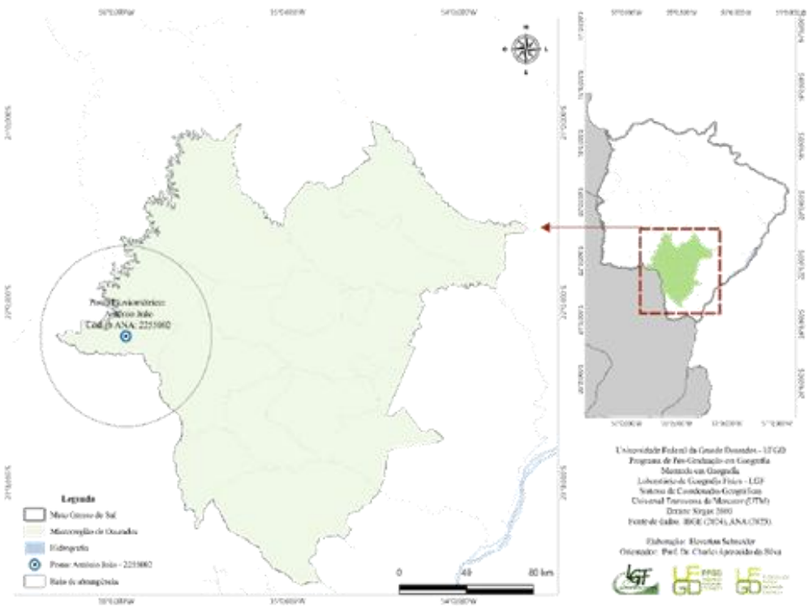
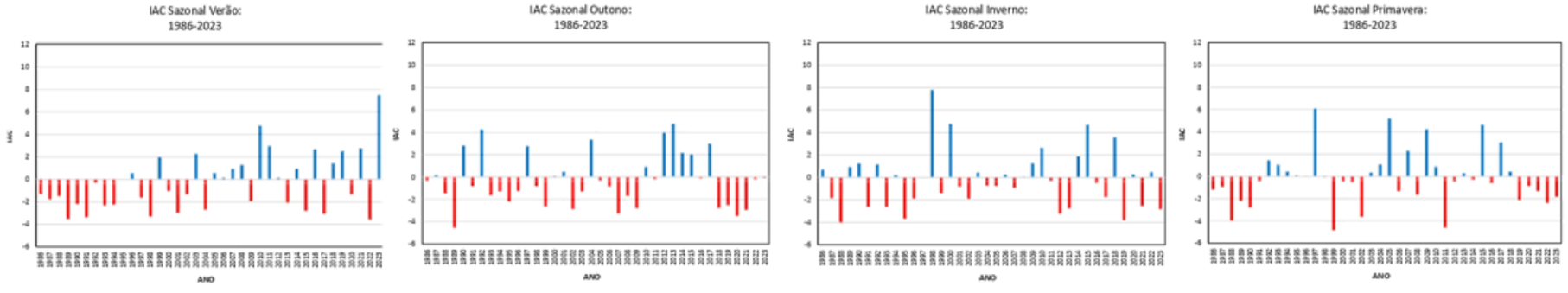


FIGURA 81: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PADRÃO SAZONAL, PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, ANTÔNIO JOÃO (MS)

	IAC SAZONAL							
ANO	IAC Sazonal Verão: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Outono: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Inverno: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Primavera: 1986-2023	Classe
1986	-1,31959	Seco	-0,31843	Seco	0,71897	Úmido	-1,18046	Seco
1987	-1,78677	Seco	0,17543	Úmido	-1,84947	Seco	-0,93137	Seco
1988	-1,50685	Seco	-1,46200	Seco	-4,00102	Extremamente Seco	-3,95403	Muito Seco
1989	-3,53899	Muito Seco	-4,54385	Extremamente Seco	0,94663	Úmido	-2,19498	Muito Seco
1990	-2,20954	Muito Seco	2,80193	Muito Úmido	1,24837	Úmido	-2,80699	Muito Seco
1991	-3,37747	Muito Seco	-0,80533	Seco	-2,62500	Muito Seco	-0,42329	Seco
1992	-0,32733	Seco	4,26984	Extremamente Úmido	1,15763	Úmido	1,44264	Úmido
1993	-2,33309	Muito Seco	-1,62243	Seco	-2,62423	Muito Seco	1,04304	Úmido
1994	-2,25780	Muito Seco	-1,27731	Seco	0,20998	Úmido	0,45044	Úmido
1995	0,00886	Úmido	-2,18955	Muito Seco	-3,67899	Muito Seco	0,06987	Úmido
1996	0,54149	Úmido	-1,24746	Seco	-1,87281	Seco	0,03045	Úmido
1997	-1,63233	Seco	2,76937	Muito Úmido	-0,03396	Seco	6,09922	Extremamente Úmido
1998	-3,31183	Muito Seco	-0,81280	Seco	7,81156	Extremamente Úmido	-0,06862	Seco
1999	1,94671	Úmido	-2,62920	Muito Seco	-1,39210	Seco	-4,83768	Extremamente Seco
2000	-1,04161	Seco	0,06373	Úmido	4,77426	Extremamente Úmido	-0,44308	Seco
2001	-2,99717	Muito Seco	0,48203	Úmido	-0,81337	Seco	-0,50247	Seco
2002	-1,35241	Seco	-2,87420	Muito Seco	-1,88681	Seco	-3,62686	Muito Seco
2003	2,26827	Muito Úmido	-1,29783	Seco	0,43764	Úmido	0,35194	Úmido
2004	-2,71146	Muito Seco	3,34459	Muito Úmido	-0,72236	Seco	1,05935	Úmido
2005	0,56214	Úmido	-0,30910	Seco	-0,75270	Seco	5,21031	Extremamente Úmido
2006	0,10520	Úmido	-0,83891	Seco	0,25810	Úmido	-1,31903	Seco
2007	0,93099	Úmido	-3,25850	Muito Seco	-0,92071	Seco	2,31252	Muito Úmido
2008	1,27232	Úmido	-1,69146	Seco	0,05450	Úmido	-1,64566	Seco
2009	-1,95858	Seco	-2,78466	Muito Seco	1,25758	Úmido	4,25072	Extremamente Úmido
2010	4,74475	Extremamente Úmido	0,92159	Úmido	2,64389	Muito Úmido	0,88402	Úmido
2011	2,95555	Muito Úmido	-0,17665	Seco	-0,29999	Seco	-4,61828	Extremamente Seco
2012	0,10933	Úmido	3,97680	Muito Úmido	-3,22861	Muito Seco	-0,45298	Seco
2013	-2,07054	Muito Seco	4,76366	Extremamente Úmido	-2,76190	Muito Seco	0,28870	Úmido
2014	0,93650	Úmido	2,17515	Muito Úmido	1,88318	Úmido	-0,30616	Seco
2015	-2,81377	Muito Seco	2,00964	Muito Úmido	4,69467	Extremamente Úmido	4,64081	Extremamente Úmido
2016	2,65689	Muito Úmido	-0,12069	Seco	-0,49134	Seco	-0,58990	Seco
2017	-3,07246	Muito Seco	2,96744	Muito Úmido	-1,75613	Seco	3,05736	Muito Úmido
2018	1,42646	Úmido	-2,77719	Muito Seco	3,58229	Muito Úmido	0,43549	Úmido
2019	2,49586	Muito Úmido	-2,51042	Muito Seco	-3,80267	Muito Seco	-2,10535	Muito Seco
2020	-1,35434	Seco	-3,48734	Muito Seco	0,28648	Úmido	-0,85769	Seco
2021	2,75598	Muito Úmido	-2,94509	Muito Seco	-2,55421	Muito Seco	-1,31243	Seco
2022	-3,58596	Muito Seco	-0,18785	Seco	0,47836	Úmido	-2,38304	Muito Seco
2023	7,47673	Extremamente Úmido	-0,07591	Seco	-2,83657	Muito Seco	-1,82712	Seco

Elaboração: Autora (2025)



- **Verão:** os anos mais secos foram 1989, 1990, 1991, 1993, 1994, 1998, 2001, 2004, 2013, 2015, 2017 e 2022 classificados como "muito seco", tendo em vista que não há nenhum ano classificado como "extremamente seco". Por outro lado, os anos de maior umidade foram 2010 e 2023, classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 23,68% Seco, 26,32% Úmido e 31,58% Muito Seco.

- **Outono:** o ano de 1989 foi classificado como "extremamente seco". Já os anos de 1992 e 2013 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 10,53% Úmido, 18,42% Muito Úmido, 23,68% Muito Seco e 39,47% Seco.

- **Inverno:** o ano de 1988 foi classificado como "extremamente seco", enquanto 1998, 2000 e 2015 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Muito Úmido, 7,89% Extremamente Úmido, 21,05% Muito Seco, 31,58% Úmido e 31,58% Seco.

- **Primavera:** observa-se como "extremamente seco" os anos 1999 e 2011. Como anos classificados como "extremamente úmido" aponta-se: 1997, 2005, 2009 e 2015. As porcentagens indicam: 5,26% Muito Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 10,53% Extremamente Úmido, 15,79% Muito Seco, 26,32% Úmido e 36,84% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



FIGURA 82: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: JANEIRO, FEVEREIRO E MARÇO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, ANTÔNIO JOÃO (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Janeiro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Fevereiro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Março: 1986-2023	Classe
1986	-1,15802	Seco	0,13274	Úmido	-1,22184	Seco
1987	-0,10151	Seco	-3,22382	Muito Seco	0,08660	Úmido
1988	1,08615	Úmido	-2,51517	Muito Seco	-2,11664	Muito Seco
1989	-2,12672	Muito Seco	-1,91177	Seco	-2,02168	Muito Seco
1990	-1,97138	Seco	-1,19961	Seco	-0,44391	Seco
1991	-3,23340	Muito Seco	-1,62760	Seco	-0,61557	Seco
1992	-2,35635	Muito Seco	-1,10138	Seco	2,91692	Muito Úmido
1993	-2,16531	Muito Seco	-3,38169	Muito Seco	1,53219	Úmido
1994	0,16406	Úmido	-0,54007	Seco	-3,99390	Muito Seco
1995	0,92825	Úmido	0,68913	Úmido	-2,55491	Muito Seco
1996	-0,68910	Seco	-0,22785	Seco	2,11956	Muito Úmido
1997	-0,86567	Seco	-0,56112	Seco	-1,41176	Seco
1998	-4,26964	Extremamente Seco	-0,88037	Seco	0,03182	Úmido
1999	0,39984	Úmido	1,62253	Úmido	1,82740	Úmido
2000	-2,78378	Muito Seco	1,25680	Úmido	-0,22356	Seco
2001	-2,70370	Muito Seco	-0,88037	Seco	-1,34236	Seco
2002	-4,19438	Extremamente Seco	0,71253	Úmido	1,44394	Úmido
2003	4,06924	Extremamente Úmido	-0,26994	Seco	-0,75800	Seco
2004	-1,36932	Seco	-4,96036	Extremamente Seco	1,46828	Úmido
2005	3,72820	Muito Úmido	-0,98210	Seco	-3,95373	Muito Seco
2006	-1,29406	Seco	0,56693	Úmido	0,92961	Úmido
2007	3,83346	Muito Úmido	-0,41027	Seco	-3,75285	Muito Seco
2008	0,39353	Úmido	3,77272	Muito Úmido	-2,60604	Muito Seco
2009	0,09459	Úmido	-1,35397	Seco	-2,45995	Muito Seco
2010	4,33871	Extremamente Úmido	0,16394	Úmido	4,02774	Extremamente Úmido
2011	-2,75290	Muito Seco	7,92489	Extremamente Úmido	0,15356	Úmido
2012	-2,72106	Muito Seco	2,99792	Muito Úmido	-0,48774	Seco
2013	-2,55318	Muito Seco	-1,01718	Seco	0,30268	Úmido
2014	0,84826	Úmido	-2,91861	Muito Seco	3,37646	Muito Úmido
2015	-2,43161	Muito Seco	-1,78196	Seco	-0,40008	Seco
2016	0,90510	Úmido	3,69212	Muito Úmido	0,24486	Úmido
2017	-0,27229	Seco	-2,19944	Muito Seco	-3,17945	Muito Seco
2018	1,16404	Úmido	1,31053	Úmido	-0,07503	Seco
2019	0,43984	Úmido	-1,52236	Seco	6,20373	Extremamente Úmido
2020	-0,55306	Seco	1,06526	Úmido	-3,36084	Muito Seco
2021	6,59761	Extremamente Úmido	-3,27995	Muito Seco	-0,71783	Seco
2022	-1,89902	Seco	-3,82723	Muito Seco	-0,40373	Seco
2023	3,34926	Muito Úmido	5,64471	Extremamente Úmido	5,08378	Extremamente Úmido

Elaboração: Autora (2025)

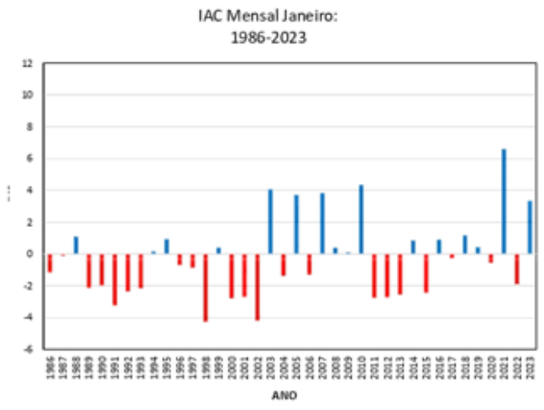
- **Janeiro:** os anos 1998 e 2002 são classificados como "extremamente seco", enquanto os anos 2003, 2010 e 2021 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 26,32% Úmido, 26,32% Seco e 26,32% Muito Seco.

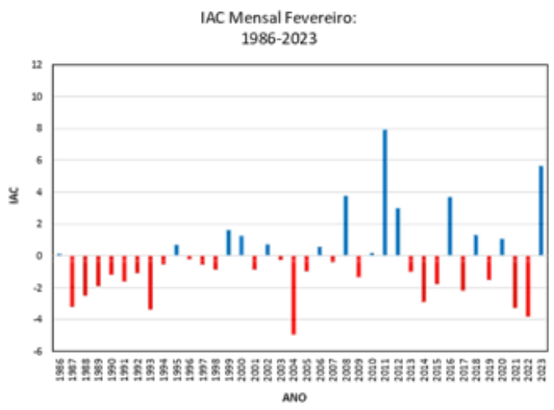
- **Fevereiro:** o ano 2004 é classificado como "extremamente seco", enquanto os anos 2011 e 2023 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 18,42% Muito Seco, 23,68% Úmido e 42,11% Seco.

- **Março:** os anos referente a classificação "muito seco" são: 1988, 1989, 1994, 1995, 2005, 2007, 2008, 2009, 2017 e 2020 enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos 2010, 2019 e 2023. As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 26,32% Úmido, 26,32% Muito Seco e 31,58% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







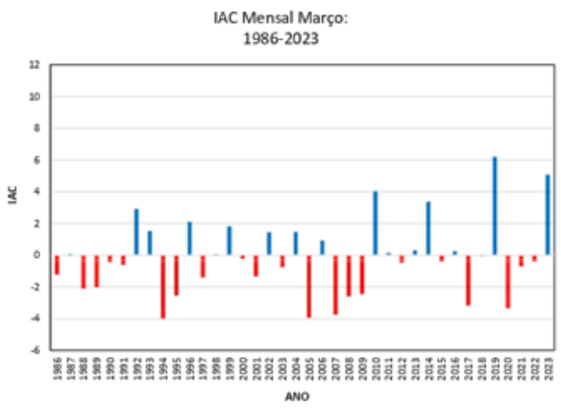


FIGURA 83: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: ABRIL, MAIO E JUNHO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, ANTÔNIO JOÃO (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Abril: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Maio: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Junho: 1986-2023	Classe
1986	-0,87914	Seco	2,13043	Muito Úmido	-2,67981	Muito Seco
1987	-0,98173	Seco	-0,80246	Seco	2,15361	Muito Úmido
1988	-1,58587	Seco	1,56288	Úmido	-3,21727	Muito Seco
1989	-3,38120	Muito Seco	-3,86305	Muito Seco	-0,35460	Seco
1990	0,93893	Úmido	2,81707	Muito Úmido	1,64082	Úmido
1991	-1,19831	Seco	-2,29266	Muito Seco	2,03597	Muito Úmido
1992	6,90729	Extremamente Úmido	2,60677	Muito Úmido	-3,40786	Muito Seco
1993	-4,28171	Extremamente Seco	-1,26355	Seco	3,04947	Muito Úmido
1994	-2,00193	Muito Seco	1,79598	Úmido	-2,63407	Muito Seco
1995	-1,06437	Seco	-1,76140	Seco	-1,04073	Seco
1996	-0,46308	Seco	0,04265	Úmido	-1,99368	Seco
1997	1,58552	Úmido	0,66594	Úmido	3,27871	Muito Úmido
1998	1,30579	Úmido	-1,75471	Seco	-1,82977	Seco
1999	-1,97248	Seco	-2,73370	Muito Seco	0,30457	Úmido
2000	-0,89244	Seco	-0,81137	Seco	1,81879	Úmido
2001	0,01720	Úmido	0,12626	Úmido	0,89880	Úmido
2002	-2,51488	Muito Seco	0,50125	Úmido	-3,26302	Muito Seco
2003	1,12695	Úmido	-2,67690	Muito Seco	-1,47146	Seco
2004	-0,06127	Seco	5,34824	Extremamente Úmido	1,13407	Úmido
2005	-0,48303	Seco	-0,20437	Seco	0,19598	Úmido
2006	1,91341	Úmido	-3,83966	Muito Seco	-0,51470	Seco
2007	-1,03018	Seco	-1,64111	Seco	-3,40786	Muito Seco
2008	0,36801	Úmido	-2,00531	Muito Seco	-1,78022	Seco
2009	-4,28171	Extremamente Seco	-1,35711	Seco	1,25473	Úmido
2010	-1,77110	Seco	5,41919	Extremamente Úmido	-3,19440	Muito Seco
2011	2,51414	Muito Úmido	-3,69598	Muito Seco	-0,32410	Seco
2012	3,02545	Muito Úmido	-1,05639	Seco	5,81548	Extremamente Úmido
2013	4,40576	Extremamente Úmido	-1,90173	Seco	6,51226	Extremamente Úmido
2014	-0,53717	Seco	3,31621	Muito Úmido	1,45683	Úmido
2015	2,26192	Muito Úmido	0,68368	Úmido	0,67860	Úmido
2016	-1,35219	Seco	2,57383	Muito Úmido	-2,31006	Muito Seco
2017	3,44505	Muito Úmido	2,42941	Muito Úmido	-1,04454	Seco
2018	-3,37265	Muito Seco	0,14400	Úmido	-1,37998	Seco
2019	0,71652	Úmido	-2,55327	Muito Seco	-3,40786	Muito Seco
2020	-3,03828	Muito Seco	-2,55327	Muito Seco	-0,14876	Seco
2021	-3,38405	Muito Seco	-3,78620	Muito Seco	2,23807	Muito Úmido
2022	-0,69391	Seco	1,47420	Úmido	-1,67349	Seco
2023	2,63566	Muito Úmido	-1,80483	Seco	-2,47778	Muito Seco

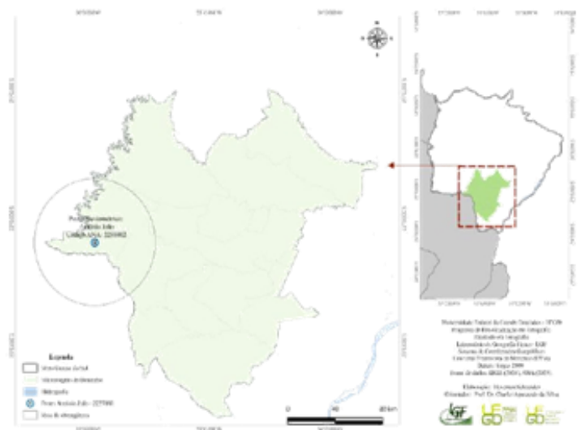
Elaboração: Autora (2025)

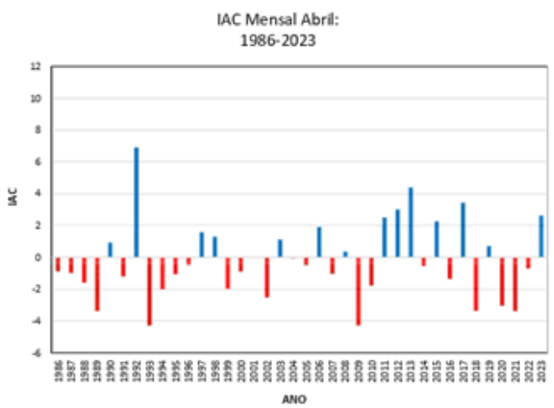
• **Abril**: os anos 1993 e 2009 são classificados como "extremamente seco", enquanto os anos 1992 e 2013 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 13,16% Muito Úmido, 15,79% Muito Seco, 21,05% Úmido e 39,47% Seco.

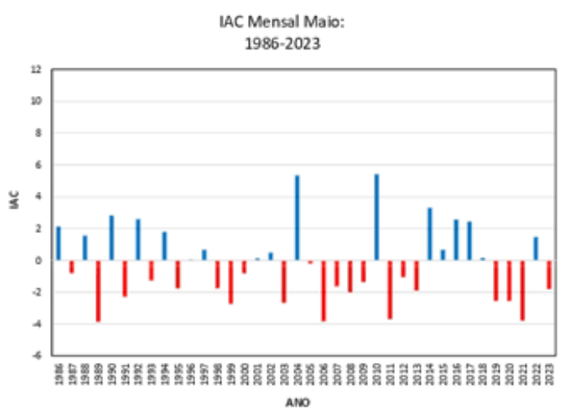
• **Maio:** os anos 1989, 1991, 1999, 2003, 2006, 2008, 2011, 2019, 2020 e 2021 são classificados como "muito seco", enquanto os anos 2004 e 2010 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 15,79% Muito Úmido, 23,68% Úmido, 26,32% Muito Seco e 28,95% Seco.

• **Junho:** os anos referente a classificação "muito seco" são 1986, 1988, 1992, 1994, 2002, 2007, 2010, 2016, 2019 e 2023 enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para 2012 e 2013. As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 23,68% Úmido, 26,32% Muito Seco e 31,58% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







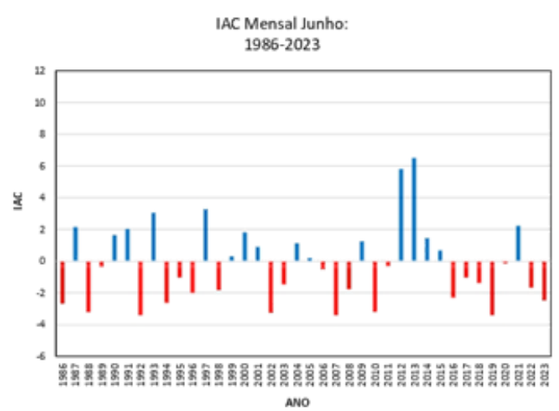


FIGURA 84: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: JULHO, AGOSTO E SETEMBRO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, ANTÔNIO JOÃO (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Julho: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Agosto: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Setembro: 1986-2023	Classe
1986	0,49155	Úmido	-0,56094	Seco	1,14642	Úmido
1987	-1,78454	Seco	-0,48521	Seco	-1,82682	Seco
1988	-3,12280	Muito Seco	-3,07523	Muito Seco	-2,74072	Muito Seco
1989	-2,02719	Muito Seco	5,60145	Extremamente Úmido	-3,44528	Muito Seco
1990	0,76182	Úmido	0,54857	Úmido	1,01490	Úmido
1991	-0,12520	Seco	-3,07523	Muito Seco	-2,00799	Muito Seco
1992	-3,12280	Muito Seco	2,71019	Muito Úmido	0,74601	Úmido
1993	-3,12280	Muito Seco	-0,04597	Seco	-2,78098	Muito Seco
1994	3,09345	Muito Úmido	-3,07523	Muito Seco	0,13809	Úmido
1995	-1,43159	Seco	-3,07523	Muito Seco	-3,11112	Muito Seco
1996	-2,99779	Muito Seco	-1,46467	Seco	-0,42174	Seco
1997	-1,83601	Seco	-1,26777	Seco	1,42115	Úmido
1998	-3,12280	Muito Seco	7,94036	Extremamente Úmido	6,76971	Extremamente Úmido
1999	0,87176	Úmido	-3,07523	Muito Seco	-0,71564	Seco
2000	3,12093	Muito Úmido	2,76815	Muito Úmido	3,17478	Muito Úmido
2001	-2,47573	Muito Seco	-1,68177	Seco	0,93891	Úmido
2002	0,43658	Úmido	-1,97965	Seco	-2,06033	Muito Seco
2003	-1,31394	Seco	-0,64172	Seco	1,58483	Úmido
2004	2,31013	Muito Úmido	-3,07523	Muito Seco	-0,82434	Seco
2005	-1,06394	Seco	-2,82279	Muito Seco	1,11427	Úmido
2006	-0,07127	Seco	-1,07592	Seco	1,05874	Úmido
2007	1,23822	Úmido	0,65086	Úmido	-3,44528	Muito Seco
2008	-1,39483	Seco	1,17251	Úmido	-0,50226	Seco
2009	1,05957	Úmido	1,94987	Úmido	-0,49824	Seco
2010	2,36968	Muito Úmido	-2,87832	Muito Seco	4,32925	Extremamente Úmido
2011	1,76502	Úmido	0,24853	Úmido	-2,36228	Muito Seco
2012	-2,65220	Muito Seco	-2,53501	Muito Seco	-2,09656	Muito Seco
2013	-2,49043	Muito Seco	-2,77230	Muito Seco	-1,19071	Seco
2014	5,48005	Extremamente Úmido	-2,44413	Muito Seco	0,89214	Úmido
2015	8,69119	Extremamente Úmido	-2,26742	Muito Seco	3,18062	Muito Úmido
2016	-1,02717	Seco	1,76235	Úmido	-2,36631	Muito Seco
2017	-0,65217	Seco	0,65426	Úmido	-3,44528	Muito Seco
2018	-1,50512	Seco	0,04056	Úmido	6,22024	Extremamente Úmido
2019	-3,12280	Muito Seco	-3,07523	Muito Seco	-2,39851	Muito Seco
2020	-2,00023	Muito Seco	3,18070	Muito Úmido	-2,03751	Muito Seco
2021	-3,12280	Muito Seco	0,63381	Úmido	-3,44528	Muito Seco
2022	-3,12280	Muito Seco	2,26014	Muito Úmido	0,05917	Úmido
2023	-2,15954	Muito Seco	-1,11631	Seco	-2,82125	Muito Seco

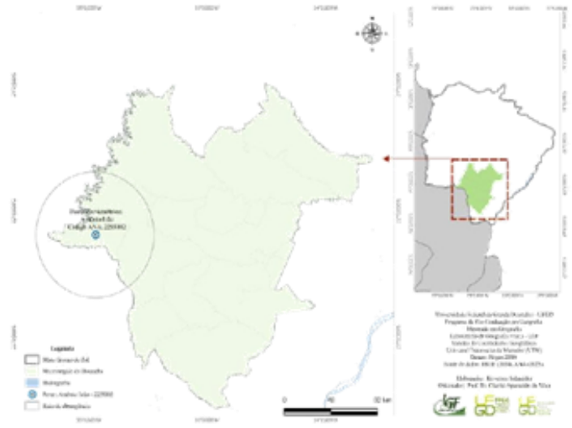
Elaboração: Autora (2025)

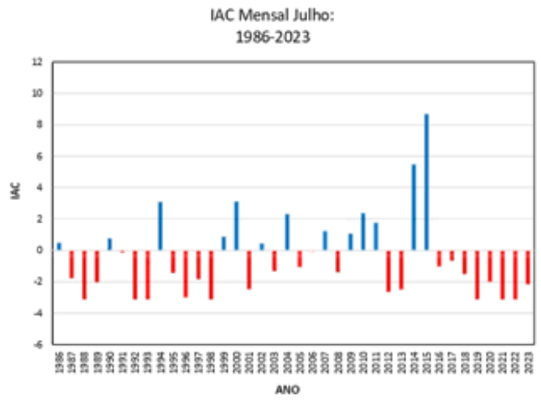
- **Julho:** os anos 1988, 1989, 1992, 1993, 1996, 1998, 2001, 2012, 2013, 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023 são classificados como "muito seco", enquanto os anos 2014 e 2015 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 10,53% Muito Úmido, 18,42% Úmido, 28,95% Seco e 36,84% Muito Seco.

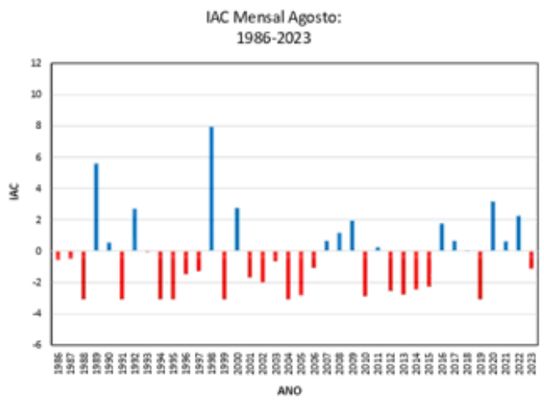
- **Agosto:** os anos 1988, 1991, 1994, 1995, 1999, 2004, 2005, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015 e 2019 são classificados como "muito seco", enquanto os anos 1989 e 1998 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 10,53% Muito Úmido, 23,68% Úmido, 26,32% Seco e 34,21% Muito Seco.

- **Setembro:** os anos referente a classificação "muito seco" são 1988, 1989, 1991, 1993, 1995, 2002, 2007, 2011, 2012, 2016, 2017, 2019, 2020, 2021 e 2023 enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos 1998, 2010 e 2018. As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Muito Úmido, 7,89% Extremamente Úmido, 18,42% Seco, 28,95% Úmido e 39,47% Muito Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







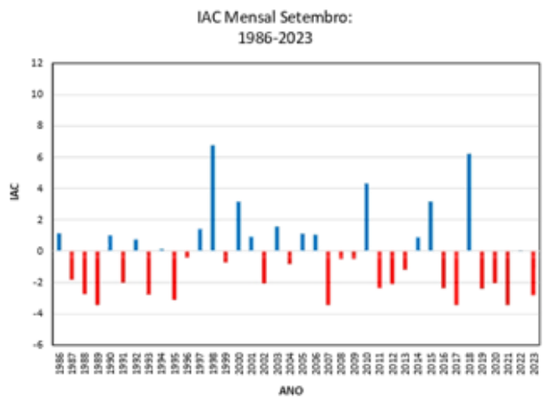


FIGURA 85: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: OUTUBRO, NOVEMBRO E DEZEMBRO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, ANTÔNIO JOÃO (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Outubro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Novembro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Dezembro: 1986-2023	Classe
1986	-2,69491	Muito Seco	-1,65036	Seco	1,60716	Úmido
1987	-2,76347	Muito Seco	1,24325	Úmido	-0,39520	Seco
1988	-0,35139	Seco	-3,80072	Muito Seco	-3,10480	Muito Seco
1989	-2,12772	Muito Seco	-1,33047	Seco	-0,67485	Seco
1990	-2,79463	Muito Seco	-2,68000	Muito Seco	-0,00152	Seco
1991	-1,18969	Seco	-1,63037	Seco	1,53234	Úmido
1992	2,06223	Muito Úmido	2,37561	Muito Úmido	-1,83145	Seco
1993	-0,50721	Seco	0,51493	Úmido	1,83660	Úmido
1994	1,96919	Úmido	-2,13352	Muito Seco	0,41757	Úmido
1995	0,68128	Úmido	-0,81065	Seco	0,04100	Úmido
1996	0,54661	Úmido	-3,55636	Muito Seco	2,16081	Muito Úmido
1997	3,12732	Muito Úmido	4,94069	Extremamente Úmido	3,37034	Muito Úmido
1998	-1,93451	Seco	-1,02724	Seco	2,21318	Muito Úmido
1999	-4,80781	Extremamente Seco	-2,59670	Muito Seco	-1,65769	Seco
2000	-1,97814	Seco	0,40860	Úmido	0,52980	Úmido
2001	-3,50517	Muito Seco	2,34903	Muito Úmido	-0,17257	Seco
2002	-3,22469	Muito Seco	0,15342	Úmido	-3,31657	Muito Seco
2003	0,76208	Úmido	1,43198	Úmido	-1,60068	Seco
2004	1,93980	Úmido	1,80677	Úmido	-1,88032	Seco
2005	5,19629	Extremamente Úmido	2,47130	Muito Úmido	1,94882	Úmido
2006	-3,95392	Muito Seco	-3,51971	Muito Seco	3,80428	Muito Úmido
2007	-1,36733	Seco	4,60577	Extremamente Úmido	1,01611	Úmido
2008	-1,99372	Seco	0,98010	Úmido	-1,97263	Seco
2009	4,60866	Extremamente Úmido	-0,34415	Seco	3,36286	Muito Úmido
2010	-1,63534	Seco	3,98643	Muito Úmido	-0,88119	Seco
2011	-1,23956	Seco	-2,50006	Muito Seco	-4,48403	Extremamente Seco
2012	2,46868	Muito Úmido	-1,32047	Seco	-2,40704	Muito Seco
2013	1,99122	Úmido	-1,09722	Seco	-0,73730	Seco
2014	-1,96256	Seco	3,03482	Muito Úmido	-1,89390	Seco
2015	1,09018	Úmido	2,99761	Muito Úmido	4,59235	Extremamente Úmido
2016	-0,32022	Seco	-3,66299	Muito Seco	2,10594	Muito Úmido
2017	0,73025	Úmido	0,27836	Úmido	4,60482	Extremamente Úmido
2018	3,33299	Muito Úmido	0,37936	Úmido	-3,21340	Muito Seco
2019	-1,75999	Seco	-3,16650	Muito Seco	0,59547	Úmido
2020	0,21770	Úmido	-0,30083	Seco	-1,40791	Seco
2021	3,30361	Muito Úmido	-2,38344	Muito Seco	-3,88130	Muito Seco
2022	0,73515	Úmido	-1,09389	Seco	-3,84600	Muito Seco
2023	-2,13396	Muito Seco	-1,96358	Seco	0,41508	Úmido

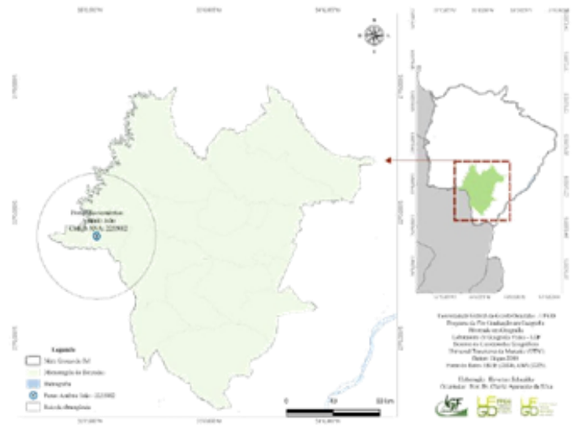
Elaboração: Autora (2025)

- **Outubro:** apenas o ano de 1999 é classificado como "extremamente seco", enquanto os anos 2005 e 2009 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 21,05% Muito Seco, 26,32% Úmido e 31,58% Seco.

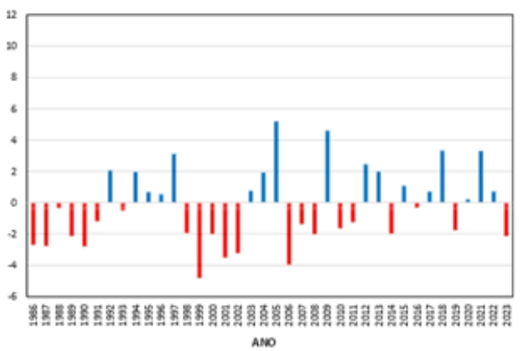
- **Novembro:** os anos 1988, 1990, 1994, 1996, 1999, 2006, 2011, 2016, 2019 e 2021 são classificados como "muito seco", enquanto os anos 1997 e 2007 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 15,79% Muito Úmido, 23,68% Úmido, 26,32% Muito Seco e 28,95% Seco.

- **Dezembro:** o ano referente a classificação "extremamente seco" é apenas 2011, enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para 2015 e 2017. As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 15,79% Muito Úmido, 15,79% Muito Seco, 26,32% Úmido e 34,21% Seco.

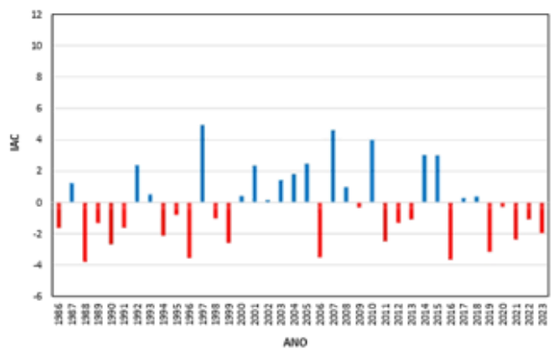
MAPA DE LOCALIZAÇÃO



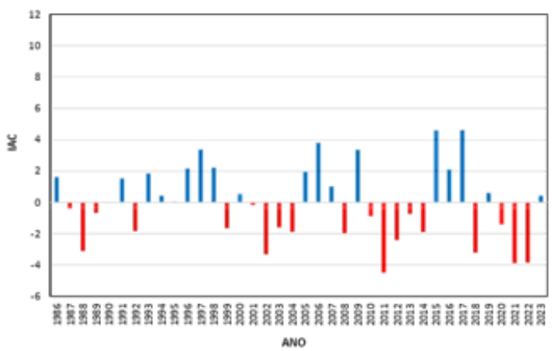
IAC Mensal Outubro: 1986-2023



IAC Mensal Novembro: 1986-2023



IAC Mensal Dezembro: 1986-2023



4.6 Bocajá

FIGURA 86: SÍNTESE DE PRECIPITAÇÃO MENSAL E SAZONAL DAS CHUVAS NO PERÍODO 1986-2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, BOCAJÁ (MS)

BASE DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS (mm) - BOCAJÁ/MS - ESTAÇÃO: 2255003																	
ANO	Verão			Outono			Inverno			Primavera			Total Sazonal				Total Anual
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Verão	Outono	Inverno	Primavera	
1986	124,4	182,8	253,8	126,4	219,0	15,6	35,2	110,8	83,6	97,8	135,6	185,0	561,0	361,0	229,6	418,4	1570,0
1987	194,0	116,8	161,0	134,4	161,8	83,6	46,8	52,4	72,7	270,9	288,1	214,0	471,8	379,8	171,9	773,0	1796,5
1988	107,0	110,0	118,7	151,8	90,9	18,8	0,0	0,0	12,4	180,1	124,8	172,1	335,7	261,5	12,4	477,0	1086,6
1989	255,5	136,7	158,6	104,8	11,8	108,9	21,1	253,9	153,7	127,6	115,3	157,0	550,8	225,5	428,7	399,9	1604,9
1990	110,6	116,4	173,1	217,8	278,9	84,4	72,8	15,4	53,5	59,2	213,8	65,8	400,1	581,1	141,7	338,8	1461,7
1991	166,8	81,6	47,3	53,6	83,8	120,3	5,2	5,1	146,1	43,4	153,0	171,7	295,7	257,7	156,4	368,1	1077,9
1992	35,6	102,4	189,1	168,5	200,2	138,9	56,0	53,8	232,2	257,5	242,1	101,0	327,1	507,7	342,0	600,6	1777,4
1993	178,1	100,2	115,0	77,6	128,8	42,9	92,0	23,3	69,0	247,3	165,8	206,4	393,3	249,3	184,3	619,5	1446,4
1994	259,3	118,8	67,0	166,1	242,0	73,1	52,6	0,0	135,5	144,6	296,6	183,7	445,1	481,2	188,1	624,9	1739,3
1995	176,8	229,8	22,5	206,6	59,2	46,6	20,7	15,2	49,8	98,8	59,3	78,3	429,1	312,4	85,7	236,4	1063,6
1996	283,2	211,3	200,7	135,0	177,0	47,6	13,3	15,9	114,8	225,1	99,5	194,7	695,2	359,6	144,0	519,3	1718,1
1997	419,2	100,9	80,6	116,2	170,5	175,6	3,6	34,7	115,5	225,6	315,6	168,5	600,7	462,3	153,8	709,7	1926,5
1998	97,6	241,1	255,3	137,8	85,2	69,4	10,8	131,4	250,4	136,6	114,9	233,6	594,0	292,4	392,6	485,1	1764,1
1999	85,2	138,2	228,8	152,2	46,7	183,6	33,2	0,0	52,9	19,1	78,8	67,1	452,2	382,5	86,1	165,0	1085,8
2000	67,2	113,3	131,2	126,7	155,7	172,8	76,9	234,4	310,7	280,1	221,1	138,2	311,7	455,2	622,0	639,4	2028,3
2001	127,9	275,5	173,0	135,4	68,4	87,6	41,0	5,2	130,6	40,1	404,8	195,8	576,4	291,4	176,8	640,7	1685,3
2002	180,1	92,0	57,4	29,7	287,5	0,0	12,4	29,2	20,9	176,8	120,3	180,8	329,5	317,2	62,5	477,9	1187,1
2003	299,5	96,3	56,3	184,2	46,5	83,0	30,8	59,8	130,1	101,3	145,8	194,8	452,1	313,7	220,7	441,9	1428,4
2004	66,2	31,0	121,5	172,8	333,7	157,0	70,2	0,0	36,8	132,8	270,8	321,5	218,7	663,5	107,0	725,1	1714,3
2005	208,6	34,9	12,8	151,4	73,7	69,0	17,3	3,7	143,8	314,0	199,0	167,2	256,3	294,1	164,8	680,2	1395,4
2006	101,2	243,3	203,1	119,1	35,5	32,8	30,3	0,0	69,6	72,6	151,3	166,8	547,6	187,4	99,9	390,7	1225,6
2007	323,0	257,1	131,7	75,6	20,0	7,1	39,9	50,0	0,0	60,6	159,3	124,9	711,9	102,7	89,9	344,8	1249,3
2008	228,3	375,1	68,4	175,9	68,7	21,8	26,5	228,9	67,5	107,8	150,2	65,1	671,8	266,4	322,9	323,1	1584,2
2009	168,8	216,5	55,1	0,0	143,8	67,0	132,5	91,5	89,7	275,2	163,5	235,7	440,4	210,8	313,7	674,4	1639,3
2010	59,5	106,8	77,3	34,8	244,5	0,0	0,0	0,0	227,5	140,0	129,0	151,6	243,6	279,3	227,5	420,6	1171,0
2011	308,6	267,3	153,5	268,7	25,0	65,0	25,5	39,8	43,5	194,0	212,7	25,0	729,4	358,7	108,8	431,7	1628,6
2012	55,5	42,8	107,0	61,5	45,5	182,5	3,7	23,0	72,0	49,0	185,0	111,0	205,3	289,5	98,7	345,0	938,5
2013	54,7	135,5	187,0	121,5	160,2	225,0	29,6	2,6	125,8	142,7	116,8	102,8	377,2	506,7	158,0	362,3	1404,2
2014	234,9	205,9	206,5	93,5	169,9	62,8	199,1	24,4	169,4	96,9	219,2	152,2	647,3	326,2	392,9	468,3	1834,7
2015	170,0	123,3	128,8	140,3	173,1	69,6	240,9	31,3	114,7	176,9	189,8	316,9	422,1	383,0	386,9	683,6	1875,6
2016	248,3	196,8	46,4	55,6	271,3	55,4	30,3	169,6	29,5	140,1	37,5	216,6	491,5	382,3	229,4	394,2	1497,4
2017	77,7	163,5	216,6	138,0	143,3	106,9	0,0	74,9	60,7	191,9	205,8	270,0	457,8	388,2	135,6	667,7	1649,3
2018	353,6	339,1	365,8	0,0	93,9	20,3	10,3	43,7	218,9	373,1	151,2	206,3	1058,5	114,2	272,9	730,6	2176,2
2019	169,0	216,9	335,1	111,4	105,9	27,2	69,6	8,2	19,4	31,5	77,2	309,7	721,0	244,5	97,2	418,4	1481,1
2020	126,9	181,4	136,8	76,0	101,9	132,0	20,4	230,0	15,6	307,1	143,3	157,1	445,1	309,9	266,0	607,5	1628,5
2021	348,4	45,5	172,7	94,4	28,2	122,5	57,4	76,5	31,4	290,3	69,8	50,3	566,6	245,1	165,3	410,4	1387,4
2022	45,1	72,8	83,0	121,6	144,5	25,2	0,0	65,5	109,1	258,3	223,1	77,8	200,9	291,3	174,6	559,2	1226,0
2023	277,2	334,8	415,1	176,0	98,5	48,2	52,5	84,6	6,8	53,6	75,2	177,5	1027,1	322,7	143,9	306,3	1800,0
N1	178,77	161,96	150,36	121,39	131,45	80,26	44,22	60,23	99,64	161,58	169,08	166,17	491,09	333,10	204,09	496,83	1525,12
	MÉDIAS MENSAIS												MÉDIAS SAZONAIS				MÉDIA ANUAL
X	64,43	69,80	51,05	46,44	38,68	16,88	4,60	1,66	21,63	52,60	84,43	74,42	272,45	209,87	84,82	318,04	1131,13
M	312,75	278,00	268,08	188,88	242,72	161,02	106,74	161,16	198,82	287,38	269,52	253,07	745,69	481,14	374,07	692,44	1871,87

Fonte: SNIRH (2024)
Elaboração: Autora (2025)

As tendências gerais mostram uma ampla variação na precipitação anual, com totais que vão de mínimos como 938,5 mm em 2012 a máximos como 2176,2 mm em 2018. Entre os anos mais chuvosos destacam-se 2000 (2028,3 mm), 1997 (1926,5 mm) e 2015 (1875,6 mm) enquanto os menos chuvosos foram 1995 (1063,6 mm), 1991 (1077,9 mm) e 1999 (1085,8 mm).

Sazonalmente, a primavera se destaca como a estação mais úmida, enquanto o inverno registra os menores índices de precipitação.

As médias mensais de precipitação indicam que os meses de janeiro e novembro registram as maiores taxas de precipitação ao longo do ano. Por outro lado, os meses de julho e agosto são consistentemente os períodos mais secos, apresentando médias mensais de precipitação significativamente abaixo das dos outros meses.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

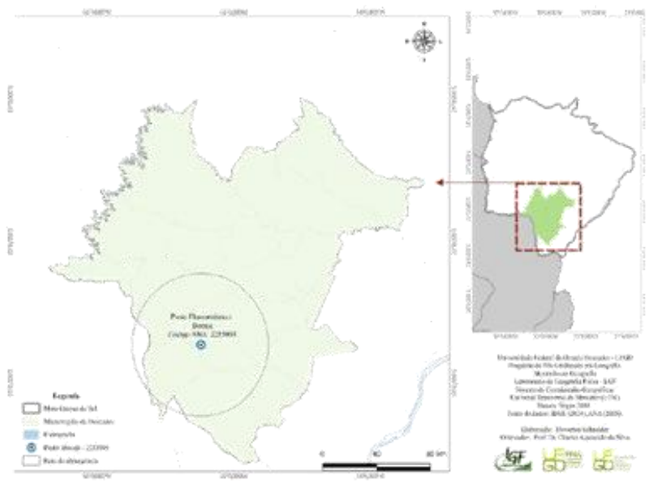
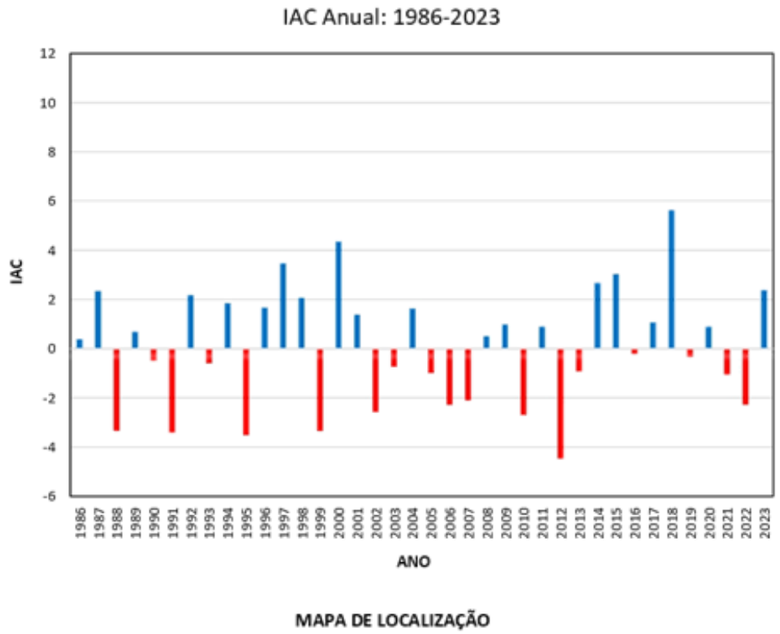


FIGURA 87: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), CLASSIFICAÇÃO DO PADRÃO ANUAL, PERÍODO 1986-2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, BOCAJÁ (MS)

ANO	IAC ANUAL	
	IAC Anual: 1986-2023	Classe
1986	0,38833	Úmido
1987	2,34795	Muito Úmido
1988	-3,33911	Muito Seco
1989	0,69028	Úmido
1990	-0,48313	Seco
1991	-3,40536	Muito Seco
1992	2,18270	Muito Úmido
1993	-0,59938	Seco
1994	1,85307	Úmido
1995	-3,51440	Muito Seco
1996	1,66965	Úmido
1997	3,47267	Muito Úmido
1998	2,06792	Muito Úmido
1999	-3,34520	Muito Seco
2000	4,35342	Extremamente Úmido
2001	1,38588	Úmido
2002	-2,57385	Muito Seco
2003	-0,73645	Seco
2004	1,63678	Úmido
2005	-0,98773	Seco
2006	-2,28069	Muito Seco
2007	-2,10047	Muito Seco
2008	0,51119	Úmido
2009	0,98761	Úmido
2010	-2,69644	Muito Seco
2011	0,89532	Úmido
2012	-4,46683	Extremamente Seco
2013	-0,92097	Seco
2014	2,67844	Muito Úmido
2015	3,03259	Muito Úmido
2016	-0,21129	Seco
2017	1,07441	Úmido
2018	5,63301	Extremamente Úmido
2019	-0,33516	Seco
2020	0,89446	Úmido
2021	-1,04865	Seco
2022	-2,27764	Muito Seco
2023	2,37823	Muito Úmido

Elaboração: Autora (2025)



Visualiza-se que o ano de menor IAC, classificado como "extremamente seco" foi 2012. Em contrapartida, os anos 200 e 2018 apresentaram os maiores IAC, sendo classificado como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 18,42% Muito Úmido, 21,05% Seco, 23,68% Muito Seco e 28,95% Úmido.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

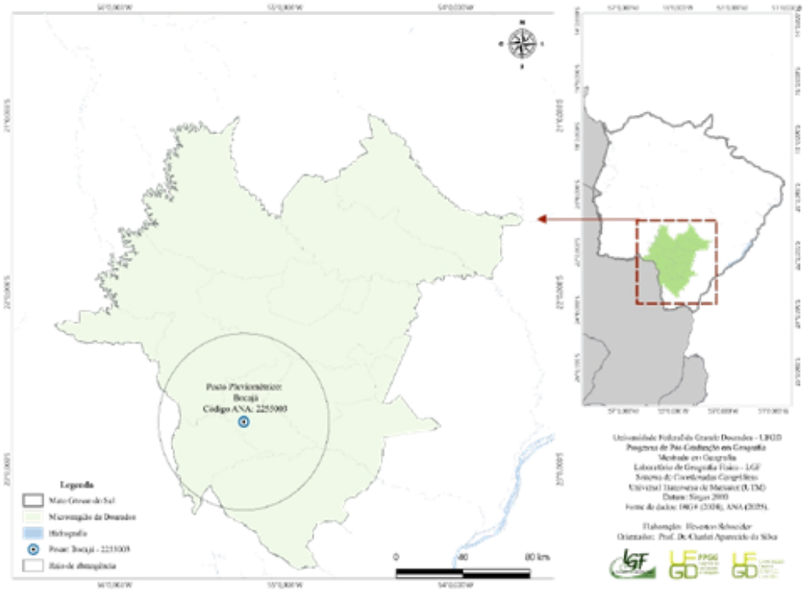


FIGURA 88: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PADRÃO SAZONAL, PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, BOCAJÁ (MS)

	IAC SAZONAL							
ANO	IAC Sazonal Verão: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Outono: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Inverno: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Primavera: 1986-2023	Classe
1986	0,82375	Úmido	0,56533	Úmido	0,45031	Úmido	-1,31607	Seco
1987	-0,26472	Seco	0,94633	Úmido	-0,80959	Seco	4,23554	Extremamente Úmido
1988	-2,13218	Muito Seco	-1,74313	Seco	-4,82166	Extremamente Seco	-0,33279	Seco
1989	0,70356	Úmido	-2,61951	Muito Seco	3,96421	Muito Úmido	-1,62650	Seco
1990	-1,24853	Seco	5,02584	Extremamente Úmido	-1,56924	Seco	-2,65229	Muito Seco
1991	-2,68103	Muito Seco	-1,83563	Seco	-1,19947	Seco	-2,16009	Muito Seco
1992	-2,24972	Muito Seco	3,53765	Muito Úmido	2,43464	Muito Úmido	1,59095	Úmido
1993	-1,34184	Seco	-2,04012	Muito Seco	-0,49768	Seco	1,88133	Úmido
1994	-0,63108	Seco	3,00128	Muito Úmido	-0,40209	Seco	1,96415	Úmido
1995	-0,85062	Seco	-0,50402	Seco	-2,97784	Muito Seco	-4,37030	Extremamente Seco
1996	2,40509	Muito Úmido	0,53696	Úmido	-1,51138	Seco	0,34458	Úmido
1997	1,29155	Úmido	2,61826	Muito Úmido	-1,26487	Seco	3,26471	Muito Úmido
1998	1,21260	Úmido	-0,99090	Seco	3,32709	Muito Úmido	-0,19631	Seco
1999	-0,53366	Seco	1,00104	Úmido	-2,96780	Muito Seco	-5,56803	Extremamente Seco
2000	-2,46149	Muito Seco	2,47437	Muito Úmido	7,37577	Extremamente Úmido	2,18653	Muito Úmido
2001	1,00521	Úmido	-1,01525	Seco	-0,68633	Seco	2,20647	Muito Úmido
2002	-2,21725	Muito Seco	-0,38717	Seco	-3,56144	Muito Seco	-0,31769	Seco
2003	-0,53503	Seco	-0,47238	Seco	0,29324	Úmido	-0,92175	Seco
2004	-3,73756	Muito Seco	6,69575	Extremamente Úmido	-2,44208	Muito Seco	3,50090	Muito Úmido
2005	-3,22164	Muito Seco	-0,94952	Seco	-0,98818	Seco	2,81228	Muito Úmido
2006	0,66585	Úmido	-3,54701	Muito Seco	-2,62068	Muito Seco	-1,78087	Seco
2007	2,60148	Muito Úmido	-5,60893	Extremamente Seco	-2,87227	Muito Seco	-2,55106	Muito Seco
2008	2,12936	Muito Úmido	-1,62384	Seco	2,09696	Muito Úmido	-2,91517	Muito Seco
2009	-0,69603	Seco	-2,97736	Muito Seco	1,93459	Úmido	2,72332	Muito Úmido
2010	-3,39590	Muito Seco	-1,30981	Seco	0,41325	Úmido	-1,27916	Seco
2011	2,80809	Muito Úmido	0,51872	Úmido	-2,39681	Muito Seco	-1,09290	Seco
2012	-3,92142	Muito Seco	-1,06150	Seco	-2,65086	Muito Seco	-2,54770	Muito Seco
2013	-1,56275	Seco	3,51806	Muito Úmido	-1,16007	Seco	-2,25741	Muito Seco
2014	1,84066	Úmido	-0,16808	Seco	3,33239	Muito Úmido	-0,47877	Seco
2015	-0,94667	Seco	1,01118	Úmido	3,22708	Muito Úmido	2,86442	Muito Úmido
2016	0,00440	Úmido	0,99699	Úmido	0,44678	Úmido	-1,72214	Seco
2017	-0,45682	Seco	1,11656	Úmido	-1,72268	Seco	2,62057	Muito Úmido
2018	6,68603	Extremamente Úmido	-5,32898	Extremamente Seco	1,21451	Úmido	3,58525	Muito Úmido
2019	2,70911	Muito Úmido	-2,15697	Muito Seco	-2,68859	Muito Seco	-1,31607	Seco
2020	-0,63108	Seco	-0,56488	Seco	1,09273	Úmido	1,69729	Úmido
2021	0,88974	Úmido	-2,14237	Muito Seco	-0,97560	Seco	-1,45031	Seco
2022	-3,98180	Muito Seco	-1,01768	Seco	-0,74167	Seco	0,95652	Úmido
2023	6,31603	Extremamente Úmido	-0,25328	Seco	-1,51390	Seco	-3,19707	Muito Seco

Elaboração: Autora (2025)

- **Verão:** os anos mais secos foram 1988, 1991, 1992, 2000, 2002, 2004, 2005, 2010, 2012 e 2022 classificados como "muito seco", tendo em vista que não há nenhum ano classificado como "extremamente seco". Por outro lado, os anos de maior umidade foram 2018 e 2023, classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 23,68% Úmido, 26,32% Muito Seco e 31,58% Seco.

- **Outono:** os anos 2007 e 2018 foram classificados como "extremamente seco". Já os anos de 1990 e 2004 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 13,16% Muito Úmido, 15,79% Muito Seco, 21,05% Úmido e 39,47% Seco.

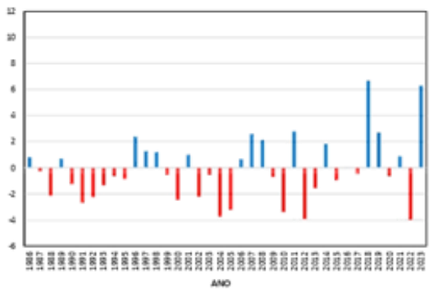
- **Inverno:** o ano de 1988 foi classificado como "extremamente seco", o ano 2000 foi classificado como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Úmido, 2,63% Extremamente Seco, 15,79% Muito Úmido, 18,42% Úmido, 23,68% Muito Seco e 36,84% Seco.

- **Primavera:** observa-se como "extremamente seco" os anos 1995 e 1999 Com ano classificado como "extremamente úmido" está 1987. As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 15,79% Úmido, 18,42% Muito Seco, 23,68% Muito Úmido e 34,21% Seco.

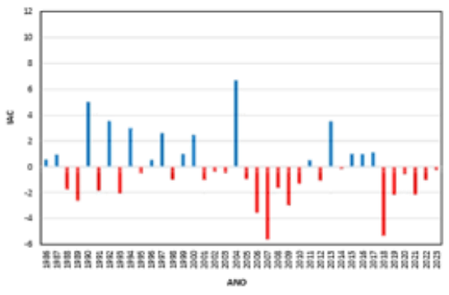
MAPA DE LOCALIZAÇÃO



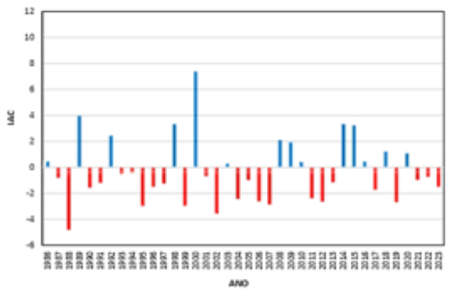
IAC Sazonal Verão: 1986-2023



IAC Sazonal Outono: 1986-2023



IAC Sazonal Inverno: 1986-2023



IAC Sazonal Primavera: 1986-2023

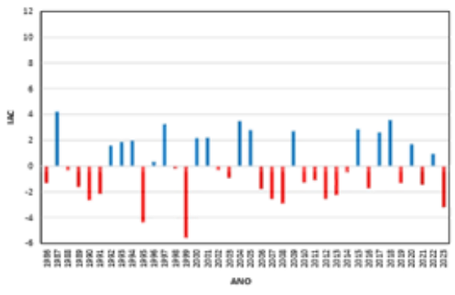


FIGURA 89: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: JANEIRO, FEVEREIRO E MARÇO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, BOCAJÁ (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Janeiro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Fevereiro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Março: 1986-2023	Classe
1986	-1,42660	Seco	0,53877	Úmido	2,63609	Muito Úmido
1987	0,34093	Úmido	-1,47005	Seco	0,27118	Úmido
1988	-1,88311	Seco	-1,69140	Seco	-0,95637	Seco
1989	1,71805	Úmido	-0,82226	Seco	0,21002	Úmido
1990	-1,78866	Seco	-1,48307	Seco	0,57954	Úmido
1991	-0,31417	Seco	-2,61588	Muito Seco	-3,11328	Muito Seco
1992	-3,75640	Muito Seco	-1,93771	Seco	0,98728	Úmido
1993	-0,01770	Seco	-2,01041	Muito Seco	-1,06815	Seco
1994	1,80314	Úmido	-1,40494	Seco	-2,51817	Muito Seco
1995	-0,05181	Seco	1,75383	Úmido	-3,86246	Muito Seco
1996	2,33831	Muito Úmido	1,27556	Úmido	1,28289	Úmido
1997	5,38365	Extremamente Úmido	-1,98763	Seco	-2,10733	Muito Seco
1998	-2,12974	Muito Seco	2,04596	Muito Úmido	2,67432	Muito Úmido
1999	-2,45507	Muito Seco	-0,77343	Seco	1,99899	Úmido
2000	-2,92732	Muito Seco	-1,58398	Seco	-0,57876	Seco
2001	-1,33477	Seco	2,93528	Muito Úmido	0,57699	Úmido
2002	0,02968	Úmido	-2,27734	Muito Seco	-2,80817	Muito Seco
2003	2,70330	Muito Úmido	-2,13737	Muito Seco	-2,84140	Muito Seco
2004	-2,95356	Muito Seco	-4,26303	Extremamente Seco	-0,87179	Seco
2005	0,66786	Úmido	-4,13607	Extremamente Seco	-4,15549	Extremamente Seco
2006	-2,08528	Muito Seco	2,10284	Muito Úmido	1,34405	Úmido
2007	3,22952	Muito Úmido	2,46046	Muito Úmido	-0,56265	Seco
2008	1,10898	Úmido	5,51018	Extremamente Úmido	-2,47588	Muito Seco
2009	-0,26257	Seco	1,41000	Úmido	-2,87765	Muito Seco
2010	-3,12935	Muito Seco	-1,79557	Seco	-2,20702	Muito Seco
2011	2,90707	Muito Úmido	2,72329	Muito Úmido	0,08005	Úmido
2012	-3,23429	Muito Seco	-3,87891	Muito Seco	-1,30982	Seco
2013	-3,25528	Muito Seco	-0,86132	Seco	0,93376	Úmido
2014	1,25677	Úmido	1,13596	Úmido	1,43070	Úmido
2015	-0,23021	Seco	-1,25846	Seco	-0,65126	Seco
2016	1,55608	Úmido	0,90070	Úmido	-3,14047	Muito Seco
2017	-2,65184	Muito Seco	0,03982	Úmido	1,68809	Úmido
2018	3,91472	Muito Úmido	4,57949	Extremamente Úmido	5,49029	Extremamente Úmido
2019	-0,25645	Seco	1,42034	Úmido	4,70793	Extremamente Úmido
2020	-1,36101	Seco	0,50258	Úmido	-0,40959	Seco
2021	3,79828	Muito Úmido	-3,79102	Muito Seco	0,56934	Úmido
2022	-3,50715	Muito Seco	-2,90234	Muito Seco	-2,03483	Muito Seco
2023	2,20396	Muito Úmido	4,46833	Extremamente Úmido	6,74665	Extremamente Úmido

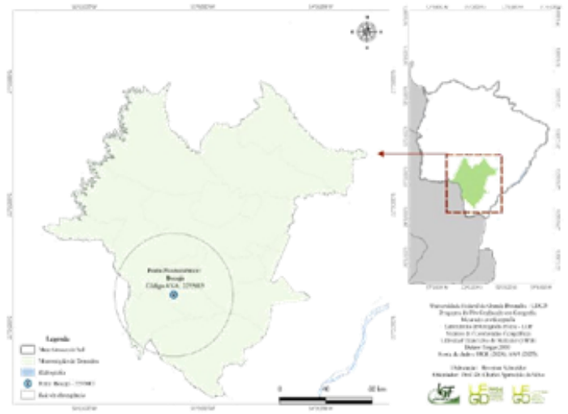
Elaboração: Autora (2025)

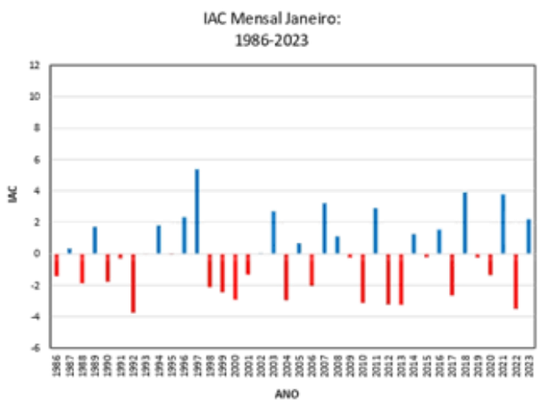
- **Janeiro:** os anos classificados como "muito seco" foram 1992, 1998, 1999, 2000, 2004, 2006, 2010, 2012, 2013, 2017 e 2022, enquanto o ano 1997 foi o único classificado como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 2,63% Extremamente Úmido, 18,42% Muito Úmido, 21,05% Úmido, 28,95% Seco e 28,95% Muito Seco.

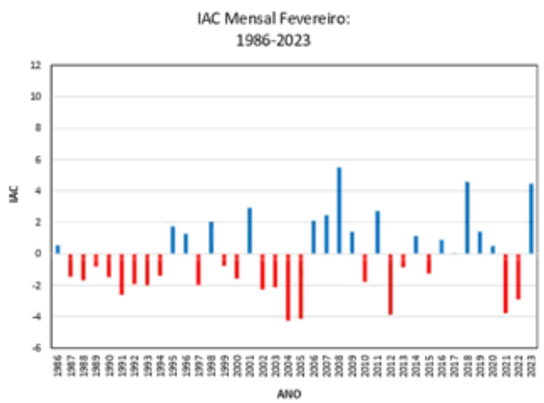
- **Fevereiro:** os anos 2004 e 2005 são classificados como "extremamente seco", enquanto os anos 2008, 2018 e 2023 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 18,42% Muito Seco, 23,68% Úmido e 31,58% Seco.

- **Março:** o ano referente a classificação "extremamente seco" foi apenas 2005, enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos 2018, 2019 e 2023. As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Muito Úmido, 7,89% Extremamente Úmido, 21,05% Seco, 28,95% Muito Seco e 34,21% Úmido.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







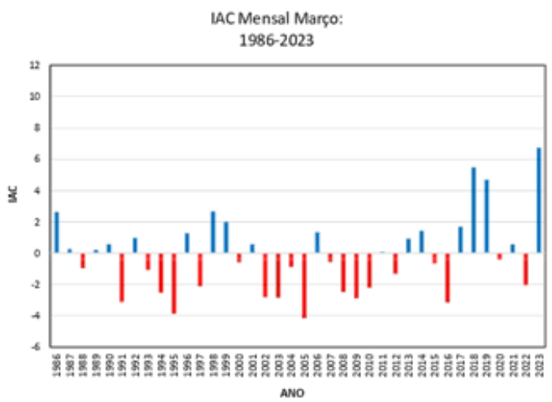


FIGURA 90: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: ABRIL, MAIO E JUNHO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, BOCAJÁ (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Abril: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Maio: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Junho: 1986-2023	Classe
1986	0,22261	Úmido	2,36041	Muito Úmido	-3,06058	Muito Seco
1987	0,57823	Úmido	0,81829	Úmido	0,12392	Úmido
1988	1,35170	Úmido	-1,31128	Seco	-2,90913	Muito Seco
1989	-0,66411	Seco	-3,86926	Muito Seco	1,06375	Úmido
1990	4,28556	Extremamente Úmido	3,97533	Muito Úmido	0,15364	Úmido
1991	-2,71342	Muito Seco	-1,54088	Seco	1,48723	Úmido
1992	2,09406	Muito Úmido	1,85446	Úmido	2,17941	Muito Úmido
1993	-1,75280	Seco	-0,08564	Seco	-1,76846	Seco
1994	1,98737	Úmido	2,98050	Muito Úmido	-0,33908	Seco
1995	3,78770	Muito Úmido	-2,33641	Muito Seco	-1,59334	Seco
1996	0,60490	Úmido	1,22808	Úmido	-1,54601	Seco
1997	-0,20782	Seco	1,05284	Úmido	3,54149	Muito Úmido
1998	0,72937	Úmido	-1,49561	Seco	-0,51420	Seco
1999	1,36949	Úmido	-2,74064	Muito Seco	3,83867	Muito Úmido
2000	0,23595	Úmido	0,65383	Úmido	3,43747	Muito Úmido
2001	0,62268	Úmido	-2,03890	Muito Seco	0,27251	Úmido
2002	-3,67003	Muito Seco	4,20719	Extremamente Úmido	-3,79894	Muito Seco
2003	2,79196	Muito Úmido	-2,74711	Muito Seco	0,10163	Úmido
2004	2,28521	Muito Úmido	5,45275	Extremamente Úmido	2,85054	Muito Úmido
2005	1,33392	Úmido	-1,86750	Seco	-0,53313	Seco
2006	-0,09174	Seco	-3,10284	Muito Seco	-2,24650	Muito Seco
2007	-1,83285	Seco	-3,60409	Muito Seco	-3,46289	Muito Seco
2008	2,42301	Muito Úmido	-2,02919	Muito Seco	-2,76713	Muito Seco
2009	-4,85879	Extremamente Seco	0,33301	Úmido	-0,62779	Seco
2010	-3,46590	Muito Seco	3,04790	Muito Úmido	-3,79894	Muito Seco
2011	6,54819	Extremamente Úmido	-3,44239	Muito Seco	-0,72245	Seco
2012	-2,39722	Muito Seco	-2,77945	Muito Seco	3,79780	Muito Úmido
2013	0,00480	Úmido	0,77515	Úmido	5,37657	Extremamente Úmido
2014	-1,11640	Seco	1,03667	Úmido	-0,82658	Seco
2015	0,84050	Úmido	1,12294	Úmido	-0,50473	Seco
2016	-2,63337	Muito Seco	3,77043	Muito Úmido	-1,17683	Seco
2017	0,73826	Úmido	0,31953	Úmido	0,98946	Úmido
2018	-4,85879	Extremamente Seco	-1,21426	Seco	-2,83813	Muito Seco
2019	-0,39994	Seco	-0,82620	Seco	-2,51155	Muito Seco
2020	-1,81684	Seco	-0,95555	Seco	1,92186	Úmido
2021	-1,08037	Seco	-3,33891	Muito Seco	1,56896	Úmido
2022	0,00924	Úmido	0,35188	Úmido	-2,60621	Muito Seco
2023	2,42745	Muito Úmido	-1,06550	Seco	-1,51761	Seco

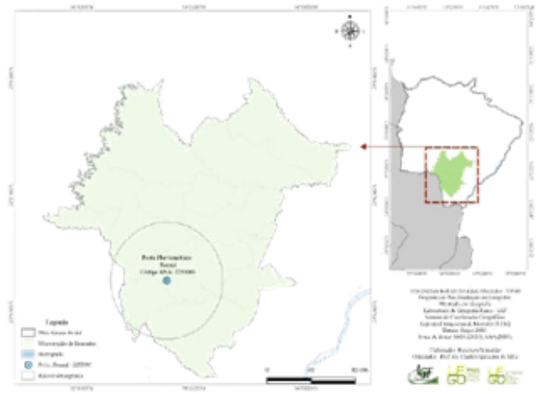
Elaboração: Autora (2025)

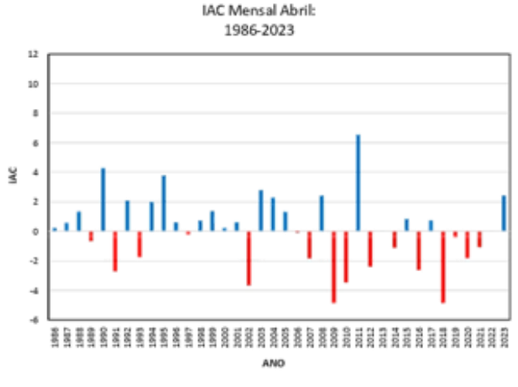
- **Abril:** os anos 2009 e 2018 foram "extremamente seco", enquanto os anos 1990 e 2011 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 13,16% Muito Seco, 15,79% Muito Úmido, 23,68% Seco e 36,84% Úmido.

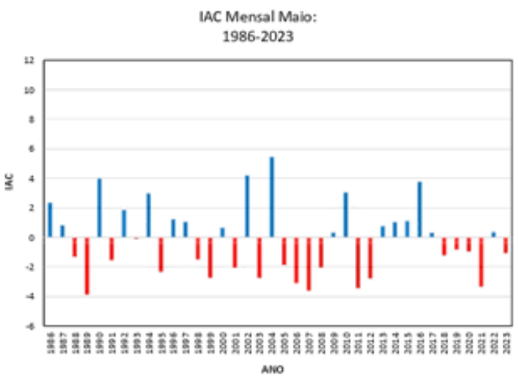
- **Maio:** os anos 1989, 1995, 1999, 2001, 2003, 2006, 2007, 2008, 2011, 2012 e 2021 são classificados como "muito seco", enquanto os anos 2002 e 2004 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 23,68% Seco, 28,95% Úmido e 28,95% Muito Seco.

- **Junho:** os anos referente a classificação "muito seco" são 1986, 1988, 2002, 2006, 2007, 2008, 2010, 2018, 2019 e 2022, enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para o ano 2013. As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 2,63% Extremamente Úmido, 15,79% Muito Úmido, 23,68% Úmido, 26,32% Muito Seco e 31,58% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







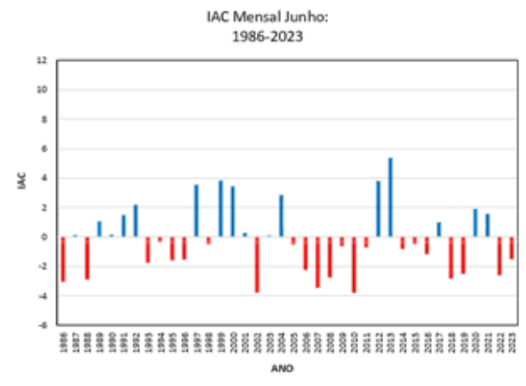


FIGURA 91: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: JULHO, AGOSTO E SETEMBRO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, BOCAJÁ (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Julho: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Agosto: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Setembro: 1986-2023	Classe
1986	-0,68305	Seco	1,50315	Úmido	-0,61672	Seco
1987	0,12375	Úmido	-0,40097	Seco	-1,03592	Seco
1988	-3,34830	Muito Seco	-3,08503	Muito Seco	-3,35497	Muito Seco
1989	-1,75066	Seco	5,75651	Extremamente Úmido	1,63521	Úmido
1990	1,37130	Úmido	-2,29620	Muito Seco	-1,77432	Seco
1991	-2,95457	Muito Seco	-2,82379	Muito Seco	1,40534	Úmido
1992	0,56679	Úmido	-0,33097	Seco	4,01051	Extremamente Úmido
1993	2,29257	Muito Úmido	-1,89155	Seco	-1,17822	Seco
1994	0,40205	Úmido	-3,08503	Muito Seco	1,08474	Úmido
1995	-1,78095	Seco	-2,30645	Muito Seco	-1,91662	Seco
1996	-2,34126	Muito Seco	-2,27059	Muito Seco	0,45865	Úmido
1997	-3,07572	Muito Seco	-1,30761	Seco	0,47982	Úmido
1998	-2,53055	Muito Seco	2,11544	Muito Úmido	4,55998	Extremamente Úmido
1999	-0,83448	Seco	-3,08503	Muito Seco	-1,79740	Seco
2000	1,56803	Úmido	5,17691	Extremamente Úmido	6,38380	Extremamente Úmido
2001	-0,24389	Seco	-2,81867	Muito Seco	0,93653	Úmido
2002	-2,40940	Muito Seco	-1,58933	Seco	-3,02807	Muito Seco
2003	-1,01621	Seco	-0,02193	Seco	0,92141	Úmido
2004	1,24655	Úmido	-3,08503	Muito Seco	-2,41658	Muito Seco
2005	-2,03839	Muito Seco	-2,89551	Muito Seco	1,33578	Úmido
2006	-1,05406	Seco	-3,08503	Muito Seco	-1,15514	Seco
2007	-0,32718	Seco	-0,52391	Seco	-3,83186	Muito Seco
2008	-1,34179	Seco	5,01344	Extremamente Úmido	-1,23590	Seco
2009	4,23588	Extremamente Úmido	0,92950	Úmido	-0,38212	Seco
2010	-3,34830	Muito Seco	-3,08503	Muito Seco	3,86735	Muito Úmido
2011	-1,41751	Seco	-1,04638	Seco	-2,15891	Muito Seco
2012	-3,06815	Muito Seco	-1,90691	Seco	-1,06284	Seco
2013	-1,10959	Seco	-2,95185	Muito Seco	0,79135	Úmido
2014	7,43154	Extremamente Úmido	-1,83520	Seco	2,11007	Muito Úmido
2015	9,43723	Extremamente Úmido	-1,48177	Seco	0,45663	Úmido
2016	-1,05406	Seco	3,25086	Muito Úmido	-2,69733	Muito Seco
2017	-3,34830	Muito Seco	0,43609	Úmido	-1,49742	Seco
2018	-2,56841	Muito Seco	-0,84661	Seco	3,60723	Muito Úmido
2019	1,21776	Úmido	-2,66501	Muito Seco	-3,08576	Muito Seco
2020	-1,80367	Seco	5,04613	Extremamente Úmido	-3,23191	Muito Seco
2021	0,63236	Úmido	0,48365	Úmido	-2,62426	Muito Seco
2022	-3,34830	Muito Seco	0,15670	Úmido	0,28625	Úmido
2023	0,39725	Úmido	0,72441	Úmido	-3,57034	Muito Seco

Elaboração: Autora (2025)

• **Julho:** os anos 1988, 1991, 1996, 1997, 1998, 2002, 2005, 2010, 2012, 2017, 2018 e 2022 foram classificados como "muito seco", enquanto os anos 2009, 2014 e 2015 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 2,63% Muito Úmido, 7,89% Extremamente Úmido, 23,68% Úmido, 31,58% Muito Seco e 34,21% Seco.

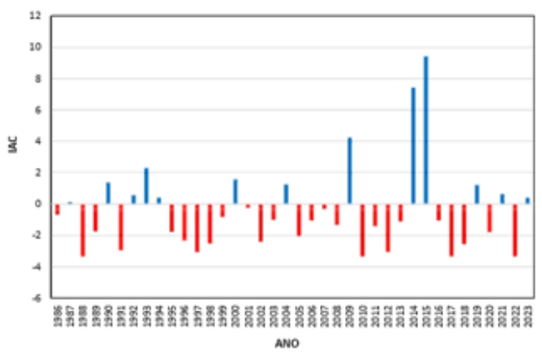
• **Agosto:** os anos 1988, 1990, 1991, 1994, 1995, 1996, 1999, 2001, 2004, 2005, 2006, 2010, 2013 e 2019 foram classificados como "muito seco", enquanto os anos 1989, 2000, 2008 e 2020 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Muito Úmido, 10,53% Extremamente Úmido, 15,79% Úmido, 31,58% Seco e 36,84% Muito Seco.

• **Setembro:** os anos referente a classificação "muito seco" foram 1988, 2002, 2004, 2007, 2011, 2016, 2019, 2020, 2021 e 2023 enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos 1992, 1998 e 2000. As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 26,32% Muito Seco, 28,95% Úmido e 28,95% Seco.

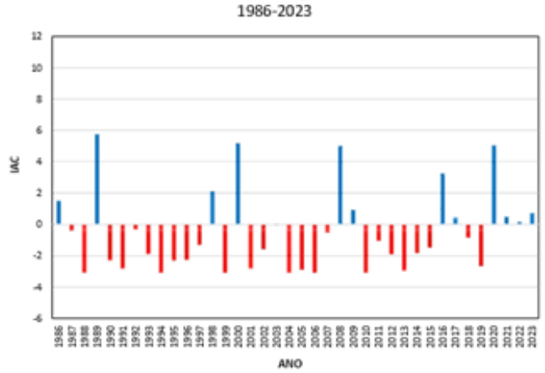
MAPA DE LOCALIZAÇÃO



IAC Mensal Julho: 1986-2023



IAC Mensal Agosto: 1986-2023



IAC Mensal Setembro: 1986-2023

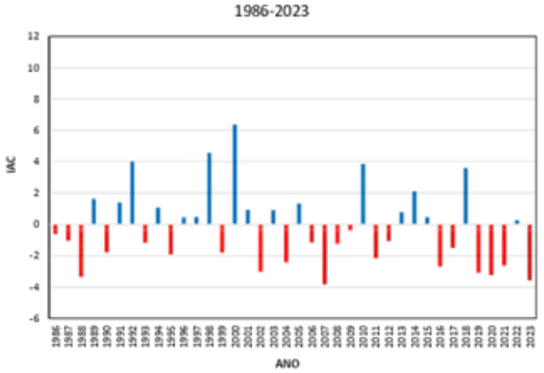


FIGURA 92: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: OUTUBRO, NOVEMBRO E DEZEMBRO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, BOCAJÁ (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Outubro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Novembro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Dezembro: 1986-2023	Classe
1986	-1,75579	Seco	-1,18645	Seco	0,64998	Úmido
1987	2,60705	Muito Úmido	3,55506	Muito Úmido	1,65111	Úmido
1988	0,44157	Úmido	-1,56922	Seco	0,20465	Úmido
1989	-0,93549	Seco	-1,90592	Seco	-0,29989	Seco
1990	-2,81832	Muito Seco	1,33483	Úmido	-3,28185	Muito Seco
1991	-3,25325	Muito Seco	-0,56977	Seco	0,19084	Úmido
1992	2,28668	Muito Úmido	2,18111	Muito Úmido	-2,13092	Muito Seco
1993	2,04422	Muito Úmido	-0,11612	Seco	1,38875	Úmido
1994	-0,46753	Seco	3,80894	Muito Úmido	0,60510	Úmido
1995	-1,72881	Seco	-3,89065	Muito Seco	-2,87314	Muito Seco
1996	1,51477	Úmido	-2,46590	Muito Seco	0,98484	Úmido
1997	1,52670	Úmido	4,37644	Extremamente Úmido	0,08037	Úmido
1998	-0,68775	Seco	-1,92009	Seco	2,32889	Muito Úmido
1999	-3,92215	Muito Seco	-3,19954	Muito Seco	-3,23934	Muito Seco
2000	2,82646	Muito Úmido	1,55387	Úmido	-0,91459	Seco
2001	-3,34409	Muito Seco	7,04071	Extremamente Úmido	1,02282	Úmido
2002	0,36287	Úmido	-1,72871	Seco	0,50499	Úmido
2003	-1,65944	Seco	-0,82495	Seco	0,98829	Úmido
2004	-0,79235	Seco	3,03833	Muito Úmido	5,36222	Extremamente Úmido
2005	3,63494	Muito Úmido	0,89377	Úmido	0,03549	Úmido
2006	-2,44946	Muito Seco	-0,63002	Seco	0,02168	Úmido
2007	-2,77979	Muito Seco	-0,34649	Seco	-1,34946	Seco
2008	-1,48052	Seco	-0,66901	Seco	-3,30473	Muito Seco
2009	2,70960	Muito Úmido	-0,19765	Seco	2,40024	Muito Úmido
2010	-0,59415	Seco	-1,42037	Seco	-0,47646	Seco
2011	0,77307	Úmido	1,30297	Úmido	-4,61588	Extremamente Seco
2012	-3,09910	Muito Seco	0,47562	Úmido	-1,80395	Seco
2013	-0,51983	Seco	-1,85276	Seco	-2,07206	Muito Seco
2014	-1,78056	Seco	1,49712	Úmido	-0,45684	Seco
2015	0,36446	Úmido	0,61998	Úmido	5,20342	Extremamente Úmido
2016	-0,59140	Seco	-4,66327	Extremamente Seco	1,74087	Úmido
2017	0,72299	Úmido	1,09688	Úmido	3,58434	Muito Úmido
2018	5,04440	Extremamente Úmido	-0,63357	Seco	1,38530	Úmido
2019	-3,58082	Muito Seco	-3,25624	Muito Seco	4,95486	Extremamente Úmido
2020	3,47038	Muito Úmido	-0,91355	Seco	-0,29662	Seco
2021	3,06972	Muito Úmido	-3,51851	Muito Seco	-3,78865	Muito Seco
2022	2,30655	Muito Úmido	1,61361	Úmido	-2,88948	Muito Seco
2023	-2,97247	Muito Seco	-3,32713	Muito Seco	0,39107	Úmido

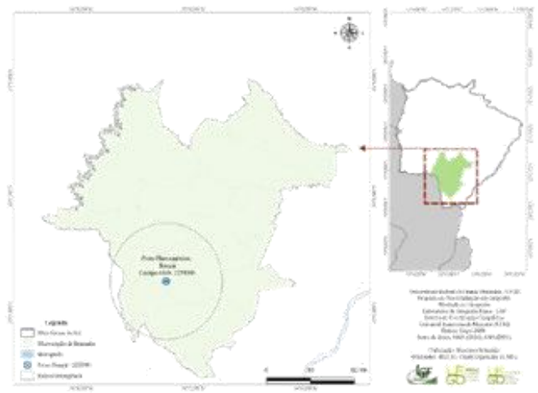
Elaboração: Autora (2025)

• **Outubro:** os anos 1990, 1991, 1999, 2001, 2006, 2007, 2012, 2019 e 2023 foram classificados como "muito seco", enquanto o ano 2018 foi classificado como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 2,63% Extremamente Úmido, 18,42% Úmido, 23,68% Muito Úmido, 23,68% Muito Seco e 31,58% Seco.

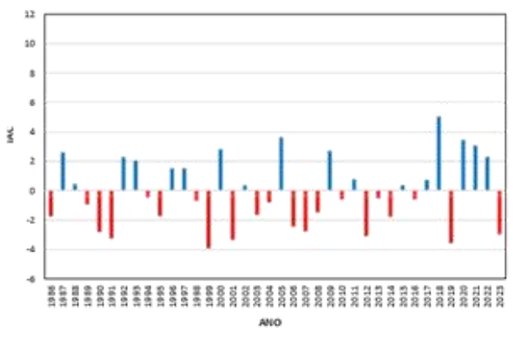
• **Novembro:** o ano 2016 foi classificado como "extremamente seco", enquanto os anos 1997 e 2001 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 10,53% Muito Úmido, 15,79% Muito Seco, 23,68% Úmido e 42,11% Seco.

• **Dezembro:** o ano referente a classificação "extremamente seco" foi apenas 2011, enquanto a classificação "extremamente úmido" aplicou-se para 2004, 2015 e 2019. As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 18,42% Seco, 21,05% Muito Seco e 42,11% Úmido.

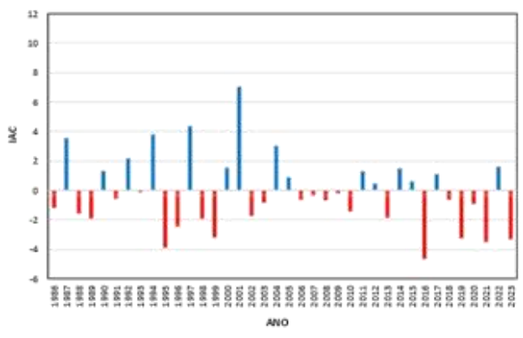
MAPA DE LOCALIZAÇÃO



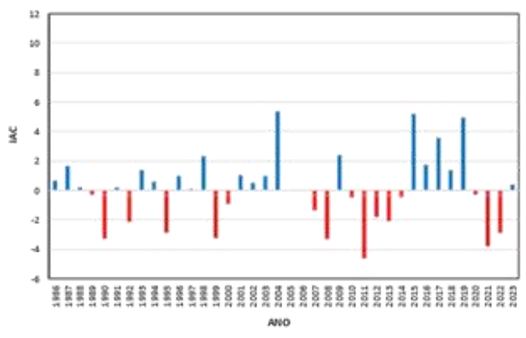
IAC Mensal Outubro: 1986-2023



IAC Mensal Novembro: 1986-2023



IAC Mensal Dezembro: 1986-2023



4.7 Itahum

FIGURA 93: SÍNTESE DE PRECIPITAÇÃO MENSAL E SAZONAL DAS CHUVAS NO PERÍODO 1986-2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, ITAHUM (MS)

BASE DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS (mm) - ITAHUM/MS - ESTAÇÃO: 2255004																	
ANO	Verão			Outono			Inverno			Primavera			Total Sazonal				Total Anual
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Verão	Outono	Inverno	Primavera	
1986	274,8	175,2	164,1	38,8	148,2	6,6	71,8	82,3	68,8	44,4	63,8	154,6	614,1	193,6	222,9	262,8	1293,4
1987	157,4	141,6	22,7	160,6	142,2	122,5	30,0	52,0	24,9	242,1	240,0	196,2	321,7	425,3	106,9	678,3	1532,2
1988	257,8	124,2	139,6	60,2	125,6	0,0	0,0	0,0	16,4	132,8	105,2	86,6	521,6	185,8	16,4	324,6	1048,4
1989	379,7	289,2	96,2	167,8	50,4	72,6	67,4	332,0	71,1	30,8	152,0	235,8	765,1	290,8	470,5	418,6	1945,0
1990	240,9	223,0	88,9	224,8	218,9	51,0	85,8	25,4	175,3	199,1	417,2	184,2	552,8	494,7	286,5	800,5	2134,5
1991	184,4	243,0	169,8	91,6	228,6	148,1	41,8	15,6	220,4	117,6	70,8	367,2	597,2	468,3	277,8	555,6	1898,9
1992	56,0	169,6	417,9	258,7	386,7	50,6	0,0	148,0	375,1	348,5	100,8	120,4	643,5	696,0	523,1	569,7	2432,3
1993	405,5	118,9	201,9	71,0	86,2	358,6	181,6	40,4	222,0	192,4	132,0	519,8	726,3	515,8	444,0	844,2	2530,3
1994	379,6	511,0	121,2	68,6	324,0	161,2	44,9	24,2	147,0	450,5	285,2	367,8	1011,8	553,8	216,1	1103,5	2885,2
1995	447,6	285,0	137,2	146,9	30,6	92,2	76,6	0,0	60,6	208,3	56,1	182,4	869,8	269,7	137,2	446,8	1723,5
1996	411,7	449,8	372,4	60,6	208,9	107,6	10,2	40,8	137,2	191,8	151,0	253,9	1233,9	377,1	188,2	596,7	2395,9
1997	532,1	142,3	202,9	140,8	119,9	150,5	101,4	10,3	71,5	224,4	317,3	248,1	877,3	411,2	183,2	789,8	2261,5
1998	187,3	132,9	428,6	345,0	88,4	30,2	11,0	205,8	262,6	40,5	110,5	247,1	748,8	463,6	479,4	398,1	2089,9
1999	131,6	232,7	181,2	48,4	45,5	202,1	65,3	0,0	90,8	0,0	58,6	198,7	545,5	296,0	156,1	257,3	1254,9
2000	135,5	299,2	131,7	110,9	98,0	56,7	60,9	147,7	223,4	69,6	114,9	195,2	566,4	265,6	432,0	379,7	1643,7
2001	174,1	320,9	240,2	155,8	124,1	142,0	64,6	47,5	207,6	122,5	338,9	222,6	735,2	421,9	319,7	684,0	2160,8
2002	59,8	207,7	126,4	15,8	168,4	1,0	40,6	38,4	6,2	102,0	108,4	182,5	393,9	185,2	85,2	392,9	1057,2
2003	189,9	140,9	75,0	134,6	87,5	89,1	32,9	52,9	125,1	173,5	128,9	121,4	405,8	311,2	210,9	423,8	1351,7
2004	69,4	23,7	108,0	103,2	427,8	137,0	59,6	0,0	55,7	242,1	150,4	212,3	201,1	668,0	115,3	604,8	1589,2
2005	349,3	79,8	61,6	101,5	58,8	34,5	22,5	5,1	144,1	285,5	180,4	186,9	490,7	194,8	171,7	652,8	1510,0
2006	196,4	272,9	169,8	117,4	25,5	94,5	30,8	7,7	80,7	112,6	100,3	237,0	639,1	237,4	119,2	449,9	1445,6
2007	508,6	197,8	201,3	172,0	60,2	8,2	98,3	36,5	2,0	104,1	279,9	179,0	907,7	240,4	136,8	563,0	1847,9
2008	213,0	379,1	65,0	90,0	92,3	19,3	16,5	84,3	58,9	144,6	122,5	128,5	657,1	201,6	159,7	395,6	1414,0
2009	234,4	206,9	172,7	10,2	82,7	75,9	151,9	172,2	56,8	316,7	51,5	337,3	614,0	168,8	380,9	705,5	1869,2
2010	363,8	321,6	133,5	44,0	205,8	1,6	57,8	25,9	224,3	77,5	176,2	52,7	818,9	251,4	308,0	306,4	1684,7
2011	129,8	221,7	163,7	198,9	14,6	72,7	106,3	32,6	58,4	165,1	157,7	118,8	515,2	286,2	197,3	441,6	1440,3
2012	163,0	249,5	61,5	150,3	91,0	236,3	15,2	0,7	66,2	146,4	239,2	159,7	474,0	477,6	82,1	545,3	1579,0
2013	141,2	173,4	141,4	261,8	45,7	297,4	30,3	1,7	50,3	197,2	122,8	54,1	456,0	604,9	82,3	374,1	1517,3
2014	257,4	133,5	249,0	100,9	157,7	60,3	160,3	0,0	217,0	154,9	261,1	177,9	639,9	318,9	377,3	593,9	1930,0
2015	200,2	292,0	138,3	247,5	266,6	128,0	204,2	40,1	226,8	318,2	285,4	378,1	630,5	642,1	471,1	981,7	2725,4
2016	241,7	536,7	156,7	50,4	294,5	62,4	32,2	94,6	23,4	100,7	69,6	227,7	935,1	407,3	150,2	398,0	1890,6
2017	160,7	184,8	172,8	185,0	203,9	28,4	0,0	105,8	17,7	130,1	233,7	274,8	518,3	417,3	123,5	638,6	1697,7
2018	308,8	225,5	234,4	15,7	95,6	23,6	0,0	92,2	197,2	176,8	164,6	196,7	768,7	134,9	289,4	538,1	1731,1
2019	126,6	336,4	194,3	136,4	96,1	20,9	118,4	3,3	62,8	129,8	71,0	262,1	657,3	253,4	184,5	462,9	1558,1
2020	162,3	303,4	152,9	53,5	144,1	73,2	22,0	167,8	54,2	173,3	82,5	119,4	618,6	270,8	244,0	375,2	1508,6
2021	501,8	103,0	58,2	59,0	41,4	122,7	5,2	61,9	39,5	305,9	178,2	56,1	663,0	223,1	106,6	540,2	1532,9
2022	49,0	22,9	223,5	188,7	140,1	57,9	0,0	140,1	116,7	129,0	125,3	91,1	295,4	386,7	256,8	345,4	1284,3
2023	215,8	281,9	280,1	140,4	63,5	32,2	16,6	74,1	40,6	210,6	123,7	84,2	777,8	236,1	131,3	418,5	1563,7
N1	242,08	230,36	169,91	124,41	139,21	90,25	50,18	63,42	113,14	171,37	161,25	200,50	642,34	353,88	232,74	533,12	1762,08
	MÉDIAS MENSAIS												MÉDIAS SAZONAIS				MÉDIA ANUAL
X	105,63	102,14	75,83	39,60	43,62	13,98	5,81	1,85	27,52	68,22	72,50	90,48	407,21	196,13	96,88	341,40	1309,84
M	427,97	375,01	285,09	225,02	276,57	196,12	128,48	160,62	237,64	294,45	289,79	325,62	896,61	558,48	420,60	787,89	2356,08

Fonte: SNIRH (2024)
Elaboração: Autora (2025)

As tendências gerais mostram uma ampla variação na precipitação anual, com totais que vão de mínimos como 1048,4 mm em 1988 a máximos extremos como 2885,2 mm em 1994. Entre os anos mais chuvosos destacam-se 2015 (2725,4 mm), 1993 (2530,3 mm) e 1992 (2432,3 mm) enquanto os menos chuvosos foram 2002 (1057,2 mm), 1999 (1254,4 mm) e 2022 (1284,3 mm).

Sazonalmente, o verão se destaca como a estação mais úmida, enquanto o inverno registra os menores índices de precipitação.

As médias mensais de precipitação indicam que os meses de janeiro e fevereiro registram as maiores taxas de precipitação ao longo do ano. Em contrapartida, os meses de julho e agosto são consistentemente os períodos mais secos, apresentando médias mensais de precipitação significativamente abaixo das dos outros meses.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

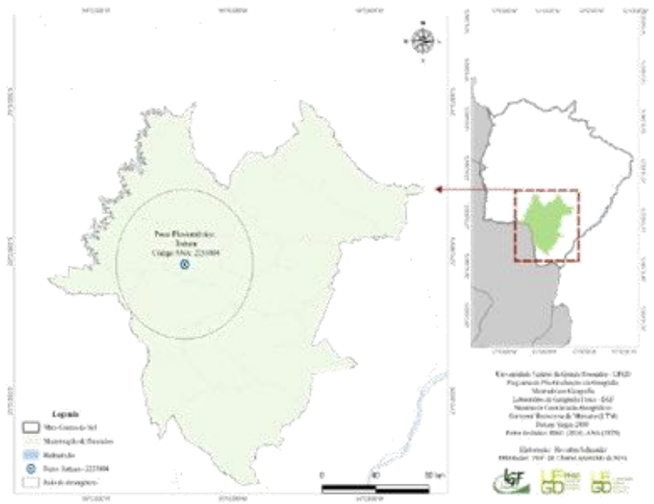
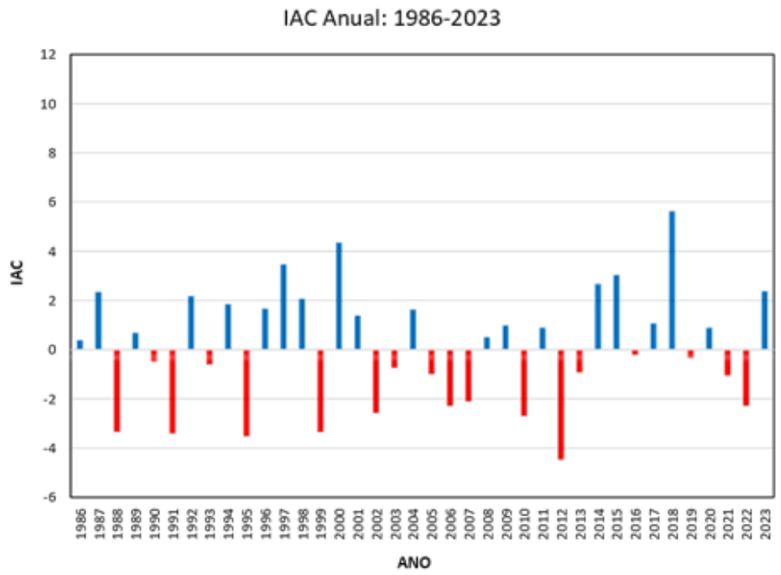


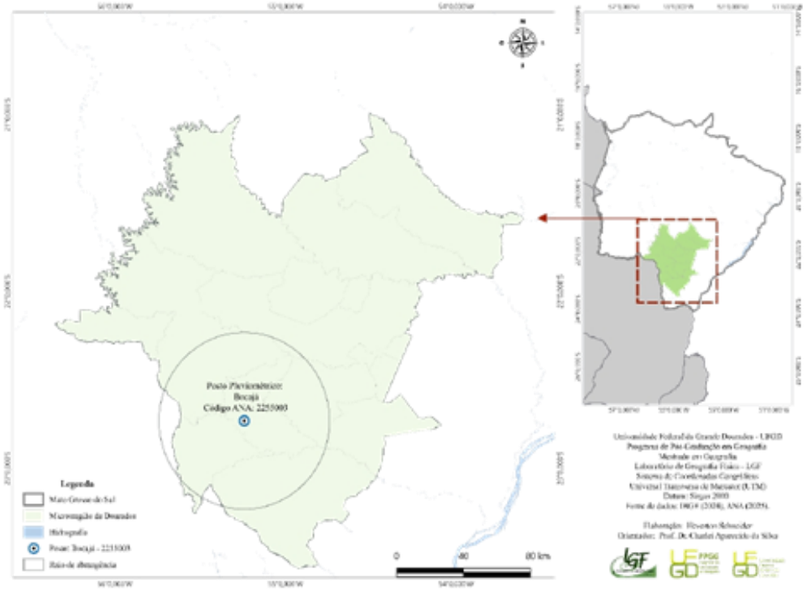
FIGURA 87: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), CLASSIFICAÇÃO DO PADRÃO ANUAL, PERÍODO 1986-2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, BOCAJÁ (MS)

	IAC ANUAL	
ANO	IAC Anual: 1986-2023	Classe
1986	0,38833	Úmido
1987	2,34795	Muito Úmido
1988	-3,33911	Muito Seco
1989	0,69028	Úmido
1990	-0,48313	Seco
1991	-3,40536	Muito Seco
1992	2,18270	Muito Úmido
1993	-0,59938	Seco
1994	1,85307	Úmido
1995	-3,51440	Muito Seco
1996	1,66965	Úmido
1997	3,47267	Muito Úmido
1998	2,06792	Muito Úmido
1999	-3,34520	Muito Seco
2000	4,35342	Extremamente Úmido
2001	1,38588	Úmido
2002	-2,57385	Muito Seco
2003	-0,73645	Seco
2004	1,63678	Úmido
2005	-0,98773	Seco
2006	-2,28069	Muito Seco
2007	-2,10047	Muito Seco
2008	0,51119	Úmido
2009	0,98761	Úmido
2010	-2,69644	Muito Seco
2011	0,89532	Úmido
2012	-4,46683	Extremamente Seco
2013	-0,92097	Seco
2014	2,67844	Muito Úmido
2015	3,03259	Muito Úmido
2016	-0,21129	Seco
2017	1,07441	Úmido
2018	5,63301	Extremamente Úmido
2019	-0,33516	Seco
2020	0,89446	Úmido
2021	-1,04865	Seco
2022	-2,27764	Muito Seco
2023	2,37823	Muito Úmido

Elaboração: Autora (2025)



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Visualiza-se que o ano de menor IAC, classificado como "extremamente seco" foi 2012. Em contrapartida, os anos 200 e 2018 apresentaram os maiores IAC, sendo classificado como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 18,42% Muito Úmido, 21,05% Seco, 23,68% Muito Seco e 28,95% Úmido.

FIGURA 88: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PADRÃO SAZONAL, PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, BOCAJÁ (MS)

	IAC SAZONAL							
ANO	IAC Sazonal Verão: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Outono: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Inverno: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Primavera: 1986-2023	Classe
1986	0,82375	Úmido	0,56533	Úmido	0,45031	Úmido	-1,31607	Seco
1987	-0,26472	Seco	0,94633	Úmido	-0,80959	Seco	4,23554	Extremamente Úmido
1988	-2,13218	Muito Seco	-1,74313	Seco	-4,82166	Extremamente Seco	-0,33279	Seco
1989	0,70356	Úmido	-2,61951	Muito Seco	3,96423	Muito Úmido	-1,62650	Seco
1990	-1,24853	Seco	5,02584	Extremamente Úmido	-1,56924	Seco	-2,65229	Muito Seco
1991	-2,68103	Muito Seco	-1,83563	Seco	-1,19947	Seco	-2,16009	Muito Seco
1992	-2,24972	Muito Seco	3,53765	Muito Úmido	2,43464	Muito Úmido	1,59095	Úmido
1993	-1,34184	Seco	-2,04012	Muito Seco	-0,49768	Seco	1,88133	Úmido
1994	-0,63108	Seco	3,00128	Muito Úmido	-0,40209	Seco	1,96415	Úmido
1995	-0,85062	Seco	-0,50402	Seco	-2,97784	Muito Seco	-4,37030	Extremamente Seco
1996	2,40509	Muito Úmido	0,53696	Úmido	-1,51138	Seco	0,34458	Úmido
1997	1,29155	Úmido	2,61826	Muito Úmido	-1,26487	Seco	3,26471	Muito Úmido
1998	1,21260	Úmido	-0,99090	Seco	3,32709	Muito Úmido	-0,19631	Seco
1999	-0,53366	Seco	1,00104	Úmido	-2,96780	Muito Seco	-5,56803	Extremamente Seco
2000	-2,46149	Muito Seco	2,47437	Muito Úmido	7,37577	Extremamente Úmido	2,18653	Muito Úmido
2001	1,00521	Úmido	-1,01525	Seco	-0,68633	Seco	2,20647	Muito Úmido
2002	-2,21725	Muito Seco	-0,38717	Seco	-3,56144	Muito Seco	-0,31769	Seco
2003	-0,53503	Seco	-0,47238	Seco	0,29324	Úmido	-0,92175	Seco
2004	-3,73756	Muito Seco	6,69575	Extremamente Úmido	-2,44208	Muito Seco	3,50090	Muito Úmido
2005	-3,22164	Muito Seco	-0,94952	Seco	-0,98818	Seco	2,81228	Muito Úmido
2006	0,66585	Úmido	-3,54701	Muito Seco	-2,62068	Muito Seco	-1,78087	Seco
2007	2,60148	Muito Úmido	-5,60893	Extremamente Seco	-2,87227	Muito Seco	-2,55106	Muito Seco
2008	2,12936	Muito Úmido	-1,62384	Seco	2,09696	Muito Úmido	-2,91517	Muito Seco
2009	-0,69603	Seco	-2,97736	Muito Seco	1,93459	Úmido	2,72332	Muito Úmido
2010	-3,39590	Muito Seco	-1,30981	Seco	0,41325	Úmido	-1,27916	Seco
2011	2,80809	Muito Úmido	0,51872	Úmido	-2,39681	Muito Seco	-1,09290	Seco
2012	-3,92142	Muito Seco	-1,06150	Seco	-2,65086	Muito Seco	-2,54770	Muito Seco
2013	-1,56275	Seco	3,51806	Muito Úmido	-1,16007	Seco	-2,25741	Muito Seco
2014	1,84066	Úmido	-0,16808	Seco	3,33239	Muito Úmido	-0,47877	Seco
2015	-0,94667	Seco	1,01118	Úmido	3,22708	Muito Úmido	2,86442	Muito Úmido
2016	0,00440	Úmido	0,99699	Úmido	0,44678	Úmido	-1,72214	Seco
2017	-0,45682	Seco	1,11656	Úmido	-1,72268	Seco	2,62057	Muito Úmido
2018	6,68603	Extremamente Úmido	-5,32898	Extremamente Seco	1,21451	Úmido	3,58525	Muito Úmido
2019	2,70911	Muito Úmido	-2,15697	Muito Seco	-2,68859	Muito Seco	-1,31607	Seco
2020	-0,63108	Seco	-0,56488	Seco	1,09273	Úmido	1,69729	Úmido
2021	0,88974	Úmido	-2,14237	Muito Seco	-0,97560	Seco	-1,45031	Seco
2022	-3,98180	Muito Seco	-1,01768	Seco	-0,74167	Seco	0,95652	Úmido
2023	6,31603	Extremamente Úmido	-0,25328	Seco	-1,51390	Seco	-3,19707	Muito Seco

Elaboração: Autora (2025)

• **Verão:** os anos mais secos foram 1988, 1991, 1992, 2000, 2002, 2004, 2005, 2010, 2012 e 2022 classificados como "muito seco", tendo em vista que não há nenhum ano classificado como "extremamente seco". Por outro lado, os anos de maior umidade foram 2018 e 2023, classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 23,68% Úmido, 26,32% Muito Seco e 31,58% Seco.

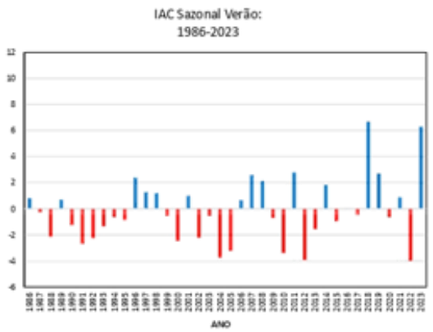
• **Outono:** os anos 2007 e 2018 foram classificados como "extremamente seco". Já os anos de 1990 e 2004 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 13,16% Muito Úmido, 15,79% Muito Seco, 21,05% Úmido e 39,47% Seco.

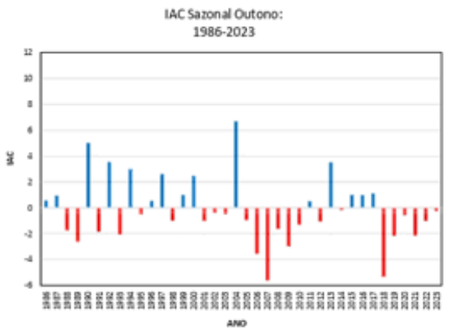
• **Inverno:** o ano de 1988 foi classificado como "extremamente seco", o ano 2000 foi classificado como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Úmido, 2,63% Extremamente Seco, 15,79% Muito Úmido, 18,42% Úmido, 23,68% Muito Seco e 36,84% Seco.

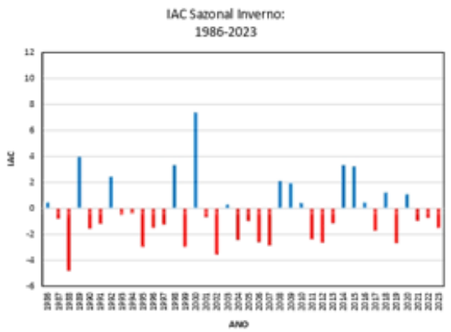
• **Primavera:** observa-se como "extremamente seco" os anos 1995 e 1999 Com ano classificado como "extremamente úmido" está 1987. As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 15,79% Úmido, 18,42% Muito Seco, 23,68% Muito Úmido e 34,21% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO









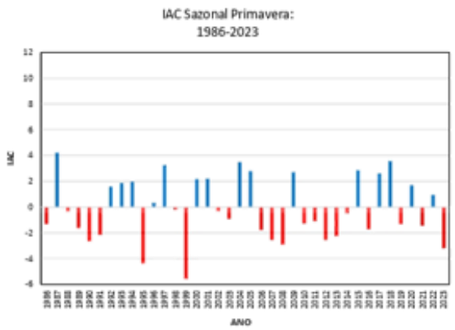


FIGURA 89: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: JANEIRO, FEVEREIRO E MARÇO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, BOCAJÁ (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Janeiro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Fevereiro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Março: 1986-2023	Classe
1986	-1,42660	Seco	0,53877	Úmido	2,63609	Muito Úmido
1987	0,34093	Úmido	-1,47005	Seco	0,27118	Úmido
1988	-1,88311	Seco	-1,69140	Seco	-0,95637	Seco
1989	1,71805	Úmido	-0,82226	Seco	0,21002	Úmido
1990	-1,78866	Seco	-1,48307	Seco	0,57954	Úmido
1991	-0,31417	Seco	-2,61588	Muito Seco	-3,11328	Muito Seco
1992	-3,75640	Muito Seco	-1,93771	Seco	0,98728	Úmido
1993	-0,01770	Seco	-2,01041	Muito Seco	-1,06815	Seco
1994	1,80314	Úmido	-1,40494	Seco	-2,51817	Muito Seco
1995	-0,05181	Seco	1,75383	Úmido	-3,86246	Muito Seco
1996	2,33831	Muito Úmido	1,27556	Úmido	1,28289	Úmido
1997	5,38365	Extremamente Úmido	-1,98763	Seco	-2,10733	Muito Seco
1998	-2,12974	Muito Seco	2,04596	Muito Úmido	2,67432	Muito Úmido
1999	-2,45507	Muito Seco	-0,77343	Seco	1,99899	Úmido
2000	-2,92732	Muito Seco	-1,58398	Seco	-0,57876	Seco
2001	-1,33477	Seco	2,93528	Muito Úmido	0,57699	Úmido
2002	0,02968	Úmido	-2,27734	Muito Seco	-2,80817	Muito Seco
2003	2,70330	Muito Úmido	-2,13737	Muito Seco	-2,84140	Muito Seco
2004	-2,95356	Muito Seco	-4,26303	Extremamente Seco	-0,87179	Seco
2005	0,66786	Úmido	-4,13607	Extremamente Seco	-4,15549	Extremamente Seco
2006	-2,08528	Muito Seco	2,10284	Muito Úmido	1,34405	Úmido
2007	3,22952	Muito Úmido	2,46046	Muito Úmido	-0,56265	Seco
2008	1,10898	Úmido	5,51018	Extremamente Úmido	-2,47588	Muito Seco
2009	-0,26257	Seco	1,41000	Úmido	-2,87765	Muito Seco
2010	-3,12935	Muito Seco	-1,79557	Seco	-2,20702	Muito Seco
2011	2,90707	Muito Úmido	2,72329	Muito Úmido	0,08005	Úmido
2012	-3,23429	Muito Seco	-3,87891	Muito Seco	-1,30982	Seco
2013	-3,25528	Muito Seco	-0,86132	Seco	0,93376	Úmido
2014	1,25677	Úmido	1,13596	Úmido	1,43070	Úmido
2015	-0,23021	Seco	-1,25846	Seco	-0,65126	Seco
2016	1,55608	Úmido	0,90070	Úmido	-3,14047	Muito Seco
2017	-2,65184	Muito Seco	0,03982	Úmido	1,68809	Úmido
2018	3,91472	Muito Úmido	4,57949	Extremamente Úmido	5,49029	Extremamente Úmido
2019	-0,25645	Seco	1,42034	Úmido	4,70793	Extremamente Úmido
2020	-1,36101	Seco	0,50258	Úmido	-0,40959	Seco
2021	3,79828	Muito Úmido	-3,79102	Muito Seco	0,56934	Úmido
2022	-3,50715	Muito Seco	-2,90234	Muito Seco	-2,03483	Muito Seco
2023	2,20396	Muito Úmido	4,46833	Extremamente Úmido	6,74665	Extremamente Úmido

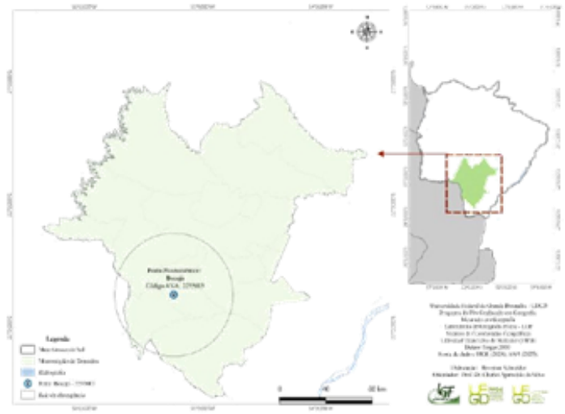
Elaboração: Autora (2025)

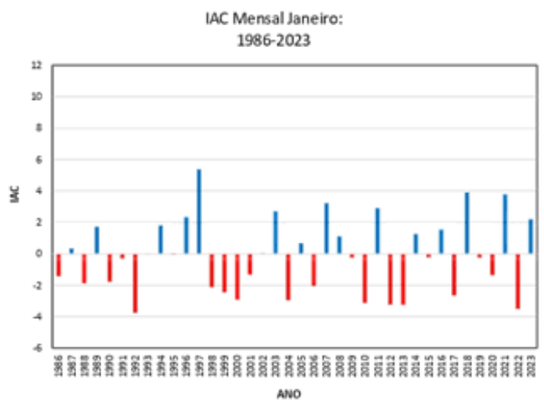
- **Janeiro:** os anos classificados como "muito seco" foram 1992, 1998, 1999, 2000, 2004, 2006, 2010, 2012, 2013, 2017 e 2022, enquanto o ano 1997 foi o único classificado como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 2,63% Extremamente Úmido, 18,42% Muito Úmido, 21,05% Úmido, 28,95% Seco e 28,95% Muito Seco.

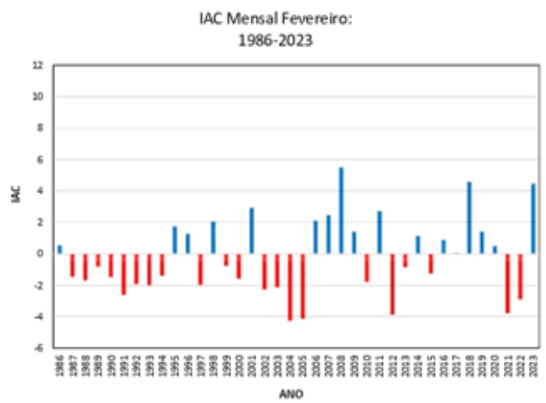
- **Fevereiro:** os anos 2004 e 2005 são classificados como "extremamente seco", enquanto os anos 2008, 2018 e 2023 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 18,42% Muito Seco, 23,68% Úmido e 31,58% Seco.

- **Março:** o ano referente a classificação "extremamente seco" foi apenas 2005, enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos 2018, 2019 e 2023. As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Muito Úmido, 7,89% Extremamente Úmido, 21,05% Seco, 28,95% Muito Seco e 34,21% Úmido.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







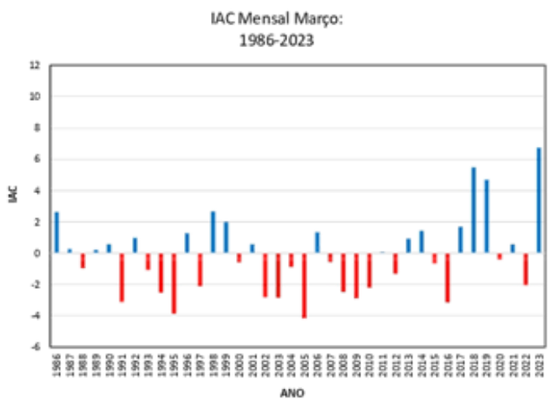


FIGURA 90: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: ABRIL, MAIO E JUNHO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, BOCAJÁ (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Abril: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Maio: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Junho: 1986-2023	Classe
1986	0,22261	Úmido	2,36041	Muito Úmido	-3,06058	Muito Seco
1987	0,57823	Úmido	0,81829	Úmido	0,12392	Úmido
1988	1,35170	Úmido	-1,31128	Seco	-2,90913	Muito Seco
1989	-0,66411	Seco	-3,86926	Muito Seco	1,06375	Úmido
1990	4,28556	Extremamente Úmido	3,97533	Muito Úmido	0,15364	Úmido
1991	-2,71342	Muito Seco	-1,54088	Seco	1,48723	Úmido
1992	2,09406	Muito Úmido	1,85446	Úmido	2,17941	Muito Úmido
1993	-1,75280	Seco	-0,08564	Seco	-1,76846	Seco
1994	1,98737	Úmido	2,98050	Muito Úmido	-0,33908	Seco
1995	3,78770	Muito Úmido	-2,33641	Muito Seco	-1,59334	Seco
1996	0,60490	Úmido	1,22808	Úmido	-1,54601	Seco
1997	-0,20782	Seco	1,05284	Úmido	3,54149	Muito Úmido
1998	0,72937	Úmido	-1,49561	Seco	-0,51420	Seco
1999	1,36949	Úmido	-2,74064	Muito Seco	3,83867	Muito Úmido
2000	0,23595	Úmido	0,65383	Úmido	3,43747	Muito Úmido
2001	0,62268	Úmido	-2,03890	Muito Seco	0,27251	Úmido
2002	-3,67003	Muito Seco	4,20719	Extremamente Úmido	-3,79894	Muito Seco
2003	2,79196	Muito Úmido	-2,74711	Muito Seco	0,10163	Úmido
2004	2,28521	Muito Úmido	5,45275	Extremamente Úmido	2,85054	Muito Úmido
2005	1,33392	Úmido	-1,86750	Seco	-0,53313	Seco
2006	-0,09174	Seco	-3,10284	Muito Seco	-2,24650	Muito Seco
2007	-1,83285	Seco	-3,60409	Muito Seco	-3,46289	Muito Seco
2008	2,42301	Muito Úmido	-2,02919	Muito Seco	-2,76713	Muito Seco
2009	-4,85879	Extremamente Seco	0,33301	Úmido	-0,62779	Seco
2010	-3,46590	Muito Seco	3,04790	Muito Úmido	-3,79894	Muito Seco
2011	6,54819	Extremamente Úmido	-3,44239	Muito Seco	-0,72245	Seco
2012	-2,39722	Muito Seco	-2,77945	Muito Seco	3,79780	Muito Úmido
2013	0,00480	Úmido	0,77515	Úmido	5,37657	Extremamente Úmido
2014	-1,11640	Seco	1,03667	Úmido	-0,82658	Seco
2015	0,84050	Úmido	1,12294	Úmido	-0,50473	Seco
2016	-2,63337	Muito Seco	3,77043	Muito Úmido	-1,17683	Seco
2017	0,73826	Úmido	0,31953	Úmido	0,98946	Úmido
2018	-4,85879	Extremamente Seco	-1,21426	Seco	-2,83813	Muito Seco
2019	-0,39994	Seco	-0,82620	Seco	-2,51155	Muito Seco
2020	-1,81684	Seco	-0,95555	Seco	1,92186	Úmido
2021	-1,08037	Seco	-3,33891	Muito Seco	1,56896	Úmido
2022	0,00924	Úmido	0,35188	Úmido	-2,60621	Muito Seco
2023	2,42745	Muito Úmido	-1,06550	Seco	-1,51761	Seco

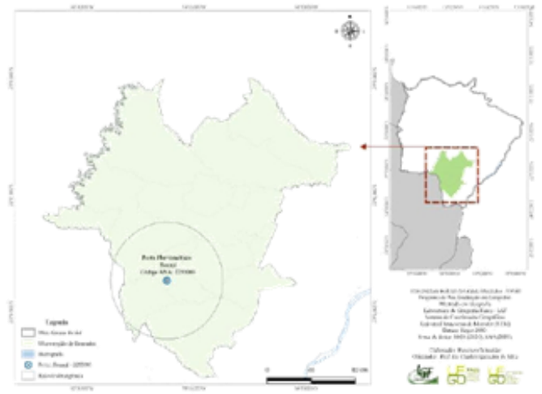
Elaboração: Autora (2025)

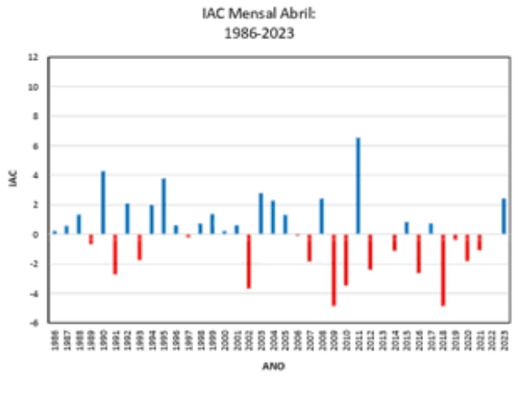
- **Abril:** os anos 2009 e 2018 foram "extremamente seco", enquanto os anos 1990 e 2011 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 13,16% Muito Seco, 15,79% Muito Úmido, 23,68% Seco e 36,84% Úmido.

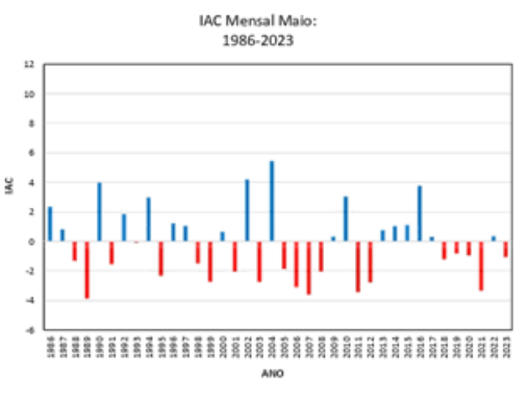
- **Maio:** os anos 1989, 1995, 1999, 2001, 2003, 2006, 2007, 2008, 2011, 2012 e 2021 são classificados como "muito seco", enquanto os anos 2002 e 2004 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 23,68% Seco, 28,95% Úmido e 28,95% Muito Seco.

- **Junho:** os anos referente a classificação "muito seco" são 1986, 1988, 2002, 2006, 2007, 2008, 2010, 2018, 2019 e 2022, enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para o ano 2013. As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 2,63% Extremamente Úmido, 15,79% Muito Úmido, 23,68% Úmido, 26,32% Muito Seco e 31,58% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







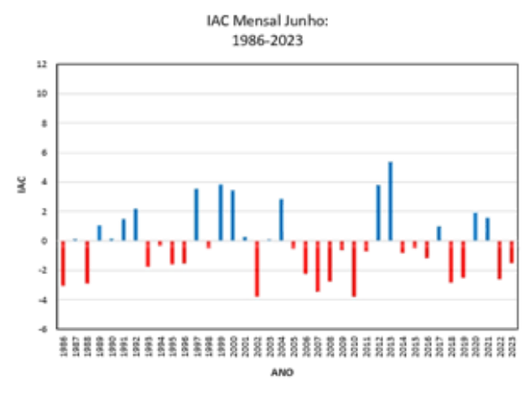


FIGURA 91: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: JULHO, AGOSTO E SETEMBRO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, BOCAJÁ (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Julho: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Agosto: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Setembro: 1986-2023	Classe
1986	-0,68305	Seco	1,50315	Úmido	-0,61672	Seco
1987	0,12375	Úmido	-0,40097	Seco	-1,03592	Seco
1988	-3,34830	Muito Seco	-3,08503	Muito Seco	-3,35497	Muito Seco
1989	-1,75066	Seco	5,75651	Extremamente Úmido	1,63521	Úmido
1990	1,37130	Úmido	-2,29620	Muito Seco	-1,77432	Seco
1991	-2,95457	Muito Seco	-2,82379	Muito Seco	1,40534	Úmido
1992	0,56679	Úmido	-0,33097	Seco	4,01051	Extremamente Úmido
1993	2,29257	Muito Úmido	-1,89155	Seco	-1,17822	Seco
1994	0,40205	Úmido	-3,08503	Muito Seco	1,08474	Úmido
1995	-1,78095	Seco	-2,30645	Muito Seco	-1,91662	Seco
1996	-2,34126	Muito Seco	-2,27059	Muito Seco	0,45865	Úmido
1997	-3,07572	Muito Seco	-1,30761	Seco	0,47982	Úmido
1998	-2,53055	Muito Seco	2,11544	Muito Úmido	4,55998	Extremamente Úmido
1999	-0,83448	Seco	-3,08503	Muito Seco	-1,79740	Seco
2000	1,56803	Úmido	5,17691	Extremamente Úmido	6,38380	Extremamente Úmido
2001	-0,24389	Seco	-2,81867	Muito Seco	0,93653	Úmido
2002	-2,40940	Muito Seco	-1,58933	Seco	-3,02807	Muito Seco
2003	-1,01621	Seco	-0,02193	Seco	0,92141	Úmido
2004	1,24655	Úmido	-3,08503	Muito Seco	-2,41658	Muito Seco
2005	-2,03839	Muito Seco	-2,89551	Muito Seco	1,33578	Úmido
2006	-1,05406	Seco	-3,08503	Muito Seco	-1,15514	Seco
2007	-0,32718	Seco	-0,52391	Seco	-3,83186	Muito Seco
2008	-1,34179	Seco	5,01344	Extremamente Úmido	-1,23590	Seco
2009	4,23588	Extremamente Úmido	0,92950	Úmido	-0,38212	Seco
2010	-3,34830	Muito Seco	-3,08503	Muito Seco	3,86735	Muito Úmido
2011	-1,41751	Seco	-1,04638	Seco	-2,15891	Muito Seco
2012	-3,06815	Muito Seco	-1,90691	Seco	-1,06284	Seco
2013	-1,10959	Seco	-2,95185	Muito Seco	0,79135	Úmido
2014	7,43154	Extremamente Úmido	-1,83520	Seco	2,11007	Muito Úmido
2015	9,43723	Extremamente Úmido	-1,48177	Seco	0,45663	Úmido
2016	-1,05406	Seco	3,25086	Muito Úmido	-2,69733	Muito Seco
2017	-3,34830	Muito Seco	0,43609	Úmido	-1,49742	Seco
2018	-2,56841	Muito Seco	-0,84661	Seco	3,60723	Muito Úmido
2019	1,21776	Úmido	-2,66501	Muito Seco	-3,08576	Muito Seco
2020	-1,80367	Seco	5,04613	Extremamente Úmido	-3,23191	Muito Seco
2021	0,63236	Úmido	0,48365	Úmido	-2,62426	Muito Seco
2022	-3,34830	Muito Seco	0,15670	Úmido	0,28625	Úmido
2023	0,39725	Úmido	0,72441	Úmido	-3,57034	Muito Seco

Elaboração: Autora (2025)

• **Julho:** os anos 1988, 1991, 1996, 1997, 1998, 2002, 2005, 2010, 2012, 2017, 2018 e 2022 foram classificados como "muito seco", enquanto os anos 2009, 2014 e 2015 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 2,63% Muito Úmido, 7,89% Extremamente Úmido, 23,68% Úmido, 31,58% Muito Seco e 34,21% Seco.

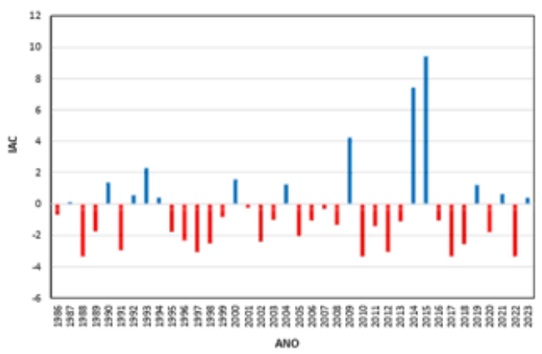
• **Agosto:** os anos 1988, 1990, 1991, 1994, 1995, 1996, 1999, 2001, 2004, 2005, 2006, 2010, 2013 e 2019 foram classificados como "muito seco", enquanto os anos 1989, 2000, 2008 e 2020 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Muito Úmido, 10,53% Extremamente Úmido, 15,79% Úmido, 31,58% Seco e 36,84% Muito Seco.

• **Setembro:** os anos referente a classificação "muito seco" foram 1988, 2002, 2004, 2007, 2011, 2016, 2019, 2020, 2021 e 2023 enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos 1992, 1998 e 2000. As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 26,32% Muito Seco, 28,95% Úmido e 28,95% Seco.

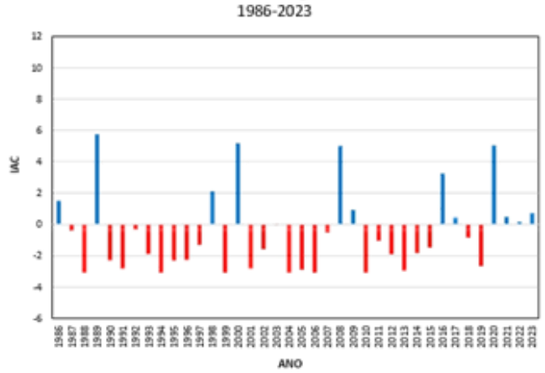
MAPA DE LOCALIZAÇÃO



IAC Mensal Julho: 1986-2023



IAC Mensal Agosto: 1986-2023



IAC Mensal Setembro: 1986-2023

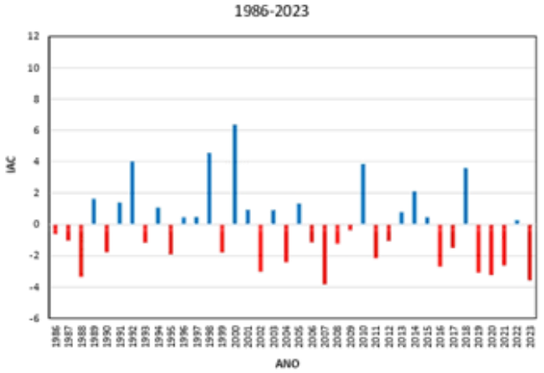


FIGURA 92: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: OUTUBRO, NOVEMBRO E DEZEMBRO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, BOCAJÁ (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Outubro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Novembro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Dezembro: 1986-2023	Classe
1986	-1,75579	Seco	-1,18645	Seco	0,64998	Úmido
1987	2,60705	Muito Úmido	3,55506	Muito Úmido	1,65111	Úmido
1988	0,44157	Úmido	-1,56922	Seco	0,20465	Úmido
1989	-0,93549	Seco	-1,90592	Seco	-0,29989	Seco
1990	-2,81832	Muito Seco	1,33483	Úmido	-3,28185	Muito Seco
1991	-3,25325	Muito Seco	-0,56977	Seco	0,19084	Úmido
1992	2,28668	Muito Úmido	2,18111	Muito Úmido	-2,13092	Muito Seco
1993	2,04422	Muito Úmido	-0,11612	Seco	1,38875	Úmido
1994	-0,46753	Seco	3,80894	Muito Úmido	0,60510	Úmido
1995	-1,72881	Seco	-3,89065	Muito Seco	-2,87314	Muito Seco
1996	1,51477	Úmido	-2,46590	Muito Seco	0,98484	Úmido
1997	1,52670	Úmido	4,37644	Extremamente Úmido	0,08037	Úmido
1998	-0,68775	Seco	-1,92009	Seco	2,32889	Muito Úmido
1999	-3,92215	Muito Seco	-3,19954	Muito Seco	-3,23934	Muito Seco
2000	2,82646	Muito Úmido	1,55387	Úmido	-0,91459	Seco
2001	-3,34409	Muito Seco	7,04071	Extremamente Úmido	1,02282	Úmido
2002	0,36287	Úmido	-1,72871	Seco	0,50499	Úmido
2003	-1,65944	Seco	-0,82495	Seco	0,98829	Úmido
2004	-0,79235	Seco	3,03833	Muito Úmido	5,36222	Extremamente Úmido
2005	3,63494	Muito Úmido	0,89377	Úmido	0,03549	Úmido
2006	-2,44946	Muito Seco	-0,63002	Seco	0,02168	Úmido
2007	-2,77979	Muito Seco	-0,34649	Seco	-1,34946	Seco
2008	-1,48052	Seco	-0,66901	Seco	-3,30473	Muito Seco
2009	2,70960	Muito Úmido	-0,19765	Seco	2,40024	Muito Úmido
2010	-0,59415	Seco	-1,42037	Seco	-0,47646	Seco
2011	0,77307	Úmido	1,30297	Úmido	-4,61588	Extremamente Seco
2012	-3,09910	Muito Seco	0,47562	Úmido	-1,80395	Seco
2013	-0,51983	Seco	-1,85276	Seco	-2,07206	Muito Seco
2014	-1,78056	Seco	1,49712	Úmido	-0,45684	Seco
2015	0,36446	Úmido	0,61998	Úmido	5,20342	Extremamente Úmido
2016	-0,59140	Seco	-4,66327	Extremamente Seco	1,74087	Úmido
2017	0,72299	Úmido	1,09688	Úmido	3,58434	Muito Úmido
2018	5,04440	Extremamente Úmido	-0,63357	Seco	1,38530	Úmido
2019	-3,58082	Muito Seco	-3,25624	Muito Seco	4,95486	Extremamente Úmido
2020	3,47038	Muito Úmido	-0,91355	Seco	-0,29662	Seco
2021	3,06972	Muito Úmido	-3,51851	Muito Seco	-3,78865	Muito Seco
2022	2,30655	Muito Úmido	1,61361	Úmido	-2,88948	Muito Seco
2023	-2,97247	Muito Seco	-3,32713	Muito Seco	0,39107	Úmido

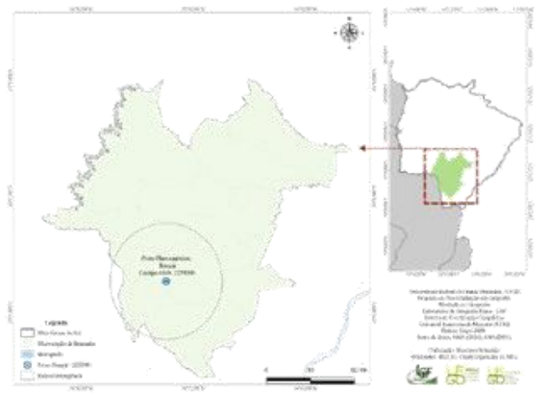
Elaboração: Autora (2025)

- **Outubro:** os anos 1990, 1991, 1999, 2001, 2006, 2007, 2012, 2019 e 2023 foram classificados como "muito seco", enquanto o ano 2018 foi classificado como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 2,63% Extremamente Úmido, 18,42% Úmido, 23,68% Muito Úmido, 23,68% Muito Seco e 31,58% Seco.

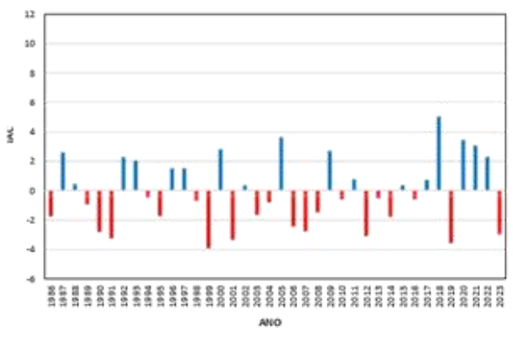
- **Novembro:** o ano 2016 foi classificado como "extremamente seco", enquanto os anos 1997 e 2001 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 10,53% Muito Úmido, 15,79% Muito Seco, 23,68% Úmido e 42,11% Seco.

- **Dezembro:** o ano referente a classificação "extremamente seco" foi apenas 2011, enquanto a classificação "extremamente úmido" aplicou-se para 2004, 2015 e 2019. As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 18,42% Seco, 21,05% Muito Seco e 42,11% Úmido.

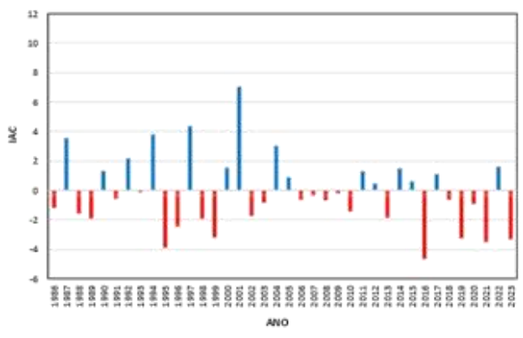
MAPA DE LOCALIZAÇÃO



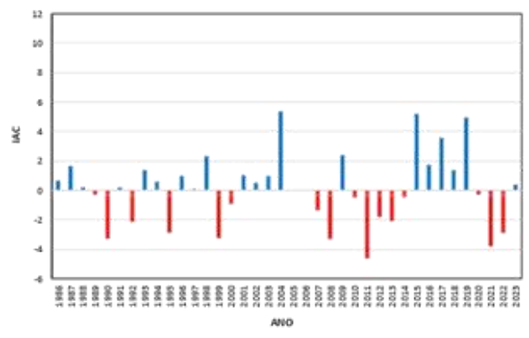
IAC Mensal Outubro: 1986-2023



IAC Mensal Novembro: 1986-2023



IAC Mensal Dezembro: 1986-2023



4.7 Naviraí

FIGURA 100: SÍNTESE DE PRECIPITAÇÃO MENSAL E SAZONAL DAS CHUVAS NO PERÍODO 1986-2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, NAVIRAÍ (MS)

BASE DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS (mm) - NAVIRAÍ/MS - ESTAÇÃO: 2354000																	
ANO	Verão			Outono			Inverno			Primavera			Total Sazonal				Total Anual
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Verão	Outono	Inverno	Primavera	
1986	200,7	318,4	115,8	83,4	286,4	11,2	46,0	171,4	65,4	67,6	90,0	187,7	634,9	381,0	282,8	345,3	1644,0
1987	280,2	188,5	76,7	97,5	228,8	87,8	53,0	39,2	94,7	203,4	238,8	165,3	545,4	414,1	186,9	607,5	1753,9
1988	76,0	129,0	60,0	130,7	87,4	27,8	0,0	0,0	7,4	230,8	60,0	134,5	265,0	245,9	7,4	425,3	943,6
1989	276,1	157,9	119,4	27,3	115,4	145,4	34,4	173,4	113,2	52,0	129,6	152,1	553,4	288,1	321,0	333,7	1496,2
1990	311,1	109,4	135,0	86,7	97,7	105,5	58,2	125,5	132,6	72,7	124,8	71,0	555,5	289,9	316,4	268,5	1430,2
1991	107,1	64,3	74,0	93,3	68,0	155,9	0,0	0,0	97,9	91,9	61,6	312,5	245,4	317,2	97,9	466,0	1126,5
1992	62,5	263,6	246,7	235,3	385,9	42,2	45,5	48,1	159,0	134,4	157,3	108,0	572,8	663,4	252,6	399,7	1888,5
1993	174,9	80,2	130,7	29,2	139,2	89,9	95,0	7,4	99,8	172,4	160,0	211,6	385,8	258,3	202,2	544,0	1390,3
1994	117,8	137,7	96,4	106,8	112,1	91,3	108,6	8,4	55,5	126,3	132,8	128,5	351,9	310,2	172,5	387,6	1222,2
1995	145,2	90,7	165,7	108,9	26,4	37,1	34,4	11,7	48,5	270,5	76,7	117,5	401,6	172,4	94,6	464,7	1133,3
1996	305,8	231,9	151,7	137,8	90,5	32,4	6,7	26,5	71,6	324,8	267,8	198,1	689,4	260,7	104,8	790,7	1845,6
1997	197,0	152,6	80,4	78,2	63,6	279,3	11,2	25,8	119,2	306,5	283,8	141,8	430,0	421,1	156,2	732,1	1739,4
1998	104,9	255,9	260,8	313,4	60,9	44,6	4,0	114,3	329,1	273,0	22,1	105,4	621,6	418,9	447,4	400,5	1888,4
1999	73,9	153,9	92,8	80,1	52,9	120,1	46,6	0,0	56,3	41,0	67,3	157,4	320,6	253,1	102,9	265,7	942,3
2000	128,7	184,4	65,4	93,8	61,0	72,5	44,1	188,1	269,3	175,9	232,2	150,3	378,5	227,3	501,5	558,4	1665,7
2001	241,3	257,3	116,4	99,8	79,0	101,8	24,6	111,0	193,0	84,9	152,4	229,1	615,0	280,6	328,6	466,4	1690,6
2002	219,4	114,4	48,0	19,1	287,2	7,3	39,3	54,1	30,3	168,4	216,2	183,8	381,8	313,6	123,7	568,4	1387,5
2003	187,9	145,0	53,2	187,9	30,9	71,3	32,0	56,7	101,8	88,2	197,1	135,9	386,1	290,1	190,5	421,2	1287,9
2004	59,7	53,5	80,1	102,9	378,4	168,9	100,0	0,0	45,0	267,5	185,9	104,5	193,3	650,2	145,0	557,9	1546,4
2005	242,9	27,2	33,3	129,9	47,5	47,3	28,2	12,9	263,1	337,2	43,7	97,1	303,4	224,7	304,2	478,0	1310,3
2006	76,3	109,8	266,3	209,4	14,7	25,6	53,1	33,8	137,0	191,1	108,6	185,8	452,4	249,7	223,9	485,5	1411,5
2007	120,8	159,6	19,1	132,4	29,5	7,1	65,4	36,4	4,9	80,9	183,9	107,6	299,5	169,0	106,7	372,4	947,6
2008	89,6	179,8	77,5	86,7	52,0	24,6	18,5	200,0	63,9	138,0	156,3	65,2	346,9	163,3	282,4	359,5	1152,1
2009	197,7	149,8	116,7	1,1	186,9	157,3	147,5	92,1	116,8	290,9	222,0	321,1	464,2	345,3	356,4	834,0	1999,9
2010	165,3	96,0	34,3	44,8	150,2	13,0	65,1	10,1	212,3	114,9	126,4	182,2	295,6	208,0	287,5	423,5	1214,6
2011	143,0	111,7	11,0	36,8	0,0	69,8	95,3	67,6	62,9	76,0	45,4	79,8	265,7	106,6	225,8	201,2	799,3
2012	31,5	354,0	56,4	197,8	67,1	296,1	12,7	9,3	119,3	141,1	86,6	130,5	441,9	561,0	141,3	358,2	1502,4
2013	124,6	261,6	356,1	193,5	100,4	251,2	32,2	4,3	161,2	191,9	78,0	90,0	742,3	545,1	197,7	359,9	1845,0
2014	124,0	66,6	156,5	223,9	112,4	53,4	105,9	23,5	110,4	56,4	200,1	154,3	347,1	389,7	239,8	410,8	1387,4
2015	93,8	203,3	69,8	223,0	156,8	26,8	238,5	31,1	140,4	254,0	318,5	333,3	366,9	406,6	410,0	905,8	2089,3
2016	270,3	333,2	131,4	70,2	207,3	21,1	18,9	163,4	9,4	134,6	31,1	167,0	734,9	298,6	191,7	332,7	1557,9
2017	138,3	141,7	152,4	200,3	155,5	189,3	0,0	41,7	8,7	248,9	86,9	324,0	432,4	545,1	50,4	659,8	1687,7
2018	248,4	192,1	249,2	4,2	48,5	27,7	1,7	71,4	189,7	373,2	128,4	50,5	689,7	80,4	262,8	552,1	1585,0
2019	88,3	79,7	199,4	107,4	95,3	20,2	5,1	6,6	33,8	57,4	112,9	289,6	367,4	222,9	45,5	459,9	1095,7
2020	292,8	118,3	39,9	130,2	133,7	159,8	0,0	134,1	3,8	113,3	32,2	273,3	451,0	423,7	137,9	418,8	1431,4
2021	357,8	92,2	202,7	15,0	90,0	52,0	58,5	1,8	23,9	217,8	10,5	0,0	652,7	157,0	84,2	228,3	1122,2
2022	32,0	80,6	167,4	12,1	48,0	37,6	0,0	130,0	90,3	155,2	63,0	35,0	280,0	97,7	220,3	253,2	851,2
2023	112,9	361,0	49,3	171,3	53,7	34,9	34,5	42,7	40,3	153,0	44,5	196,0	523,2	259,9	117,5	393,5	1294,1
N1	163,70	163,34	119,95	113,21	115,82	84,40	46,44	59,85	102,15	170,47	129,88	159,93	446,98	313,43	208,44	460,28	1429,13
	MÉDIAS MENSAIS												MÉDIAS SAZONAIS				MÉDIA ANUAL
X	68,36	73,10	40,45	25,98	35,04	18,46	2,87	3,78	20,75	67,71	41,41	69,85	281,53	160,20	81,19	294,63	1011,37
M	282,67	284,02	227,08	215,58	242,34	192,33	107,98	151,12	205,41	294,65	236,24	268,86	650,88	504,92	355,58	676,67	1842,84

Fonte: SNIRH (2024)
Elaboração: Autora (2025)

As tendências gerais mostram uma ampla variação na precipitação anual, com totais que vão de mínimos como 799,3 mm em 2011 a máximos como 2089,3 mm em 2015. Entre os anos mais chuvosos destacam-se 2009 (1999,9 mm), 1992 (1888,5 mm) e 1998 (1888,4 mm) enquanto os menos chuvosos foram 2022 (851,2 mm), 1999 (943,2 mm) e 1988 (943,6 mm).

Sazonalmente, a primavera se destaca como a estação mais úmida, enquanto o inverno registra os menores índices de precipitação.

As médias mensais de precipitação indicam que os meses de janeiro e fevereiro registram as maiores taxas de precipitação ao longo do ano. Em contrapartida, os meses de julho e agosto são consistentemente os períodos mais secos, apresentando médias mensais de precipitação significativamente abaixo das dos outros meses.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

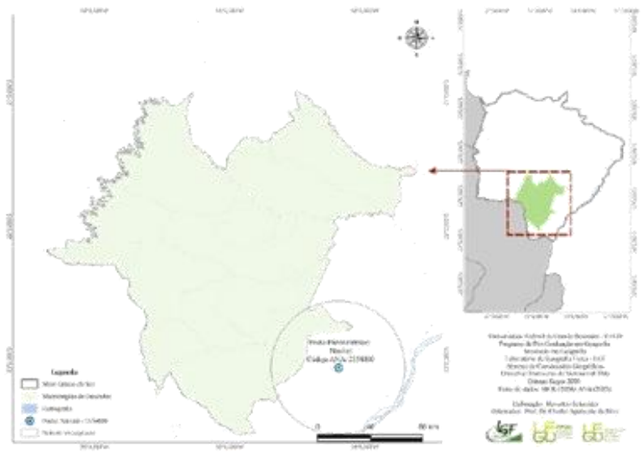
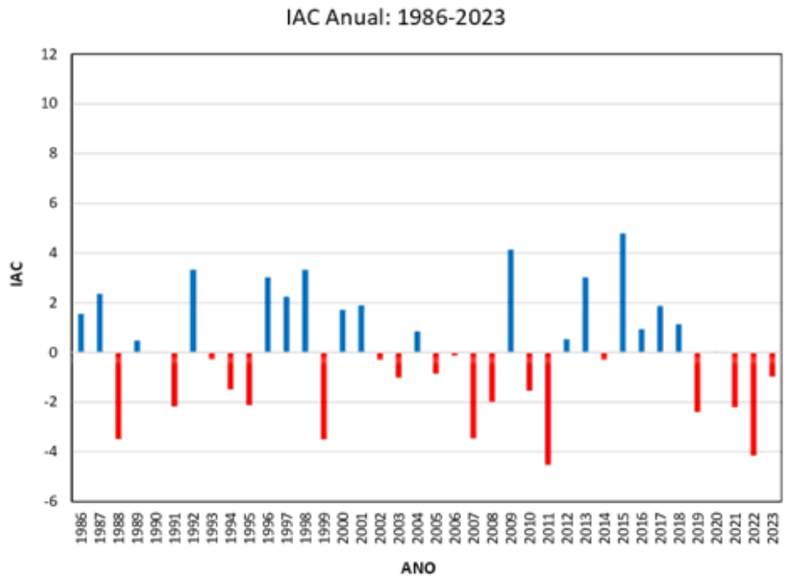


FIGURA 101: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), CLASSIFICAÇÃO DO PADRÃO ANUAL, PERÍODO 1986-2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, NAVIRAÍ (MS)

ANO	IAC ANUAL	
	IAC Anual: 1986-2023	Classe
1986	1,55812	Úmido
1987	2,35507	Muito Úmido
1988	-3,48669	Muito Seco
1989	0,48634	Úmido
1990	0,00774	Úmido
1991	-2,17326	Muito Seco
1992	3,33113	Muito Úmido
1993	-0,27887	Seco
1994	-1,48602	Seco
1995	-2,12443	Muito Seco
1996	3,02004	Muito Úmido
1997	2,24992	Muito Úmido
1998	3,33041	Muito Úmido
1999	-3,49603	Muito Seco
2000	1,71548	Úmido
2001	1,89604	Úmido
2002	-0,29898	Seco
2003	-1,01422	Seco
2004	0,85037	Úmido
2005	-0,85336	Seco
2006	-0,12687	Seco
2007	-3,45821	Muito Seco
2008	-1,98942	Seco
2009	4,13896	Extremamente Úmido
2010	-1,54060	Seco
2011	-4,52317	Extremamente Seco
2012	0,53130	Úmido
2013	3,01593	Muito Úmido
2014	-0,29969	Seco
2015	4,78749	Extremamente Úmido
2016	0,93376	Úmido
2017	1,87502	Úmido
2018	1,13028	Úmido
2019	-2,39444	Muito Seco
2020	0,01644	Úmido
2021	-2,20414	Muito Seco
2022	-4,15023	Extremamente Seco
2023	-0,96970	Seco

Elaboração: Autora (2025)



Os anos de menor IAC, classificados como "extremamente secos", foram 2011 e 2022. Em contrapartida, os anos de 2009 e 2015 apresentaram os maiores IAC, sendo classificado como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 15,79% Muito Úmido, 18,42% Muito Seco, 26,32% Seco e 28,95% Úmido.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

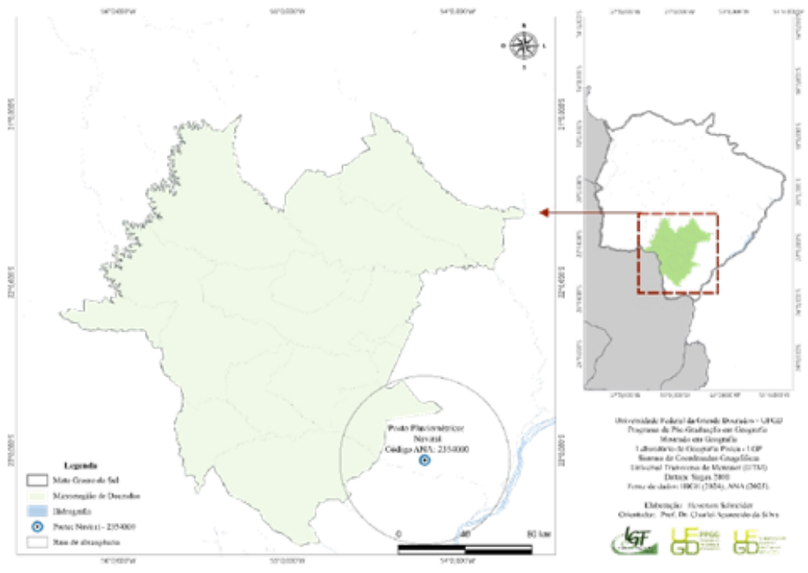
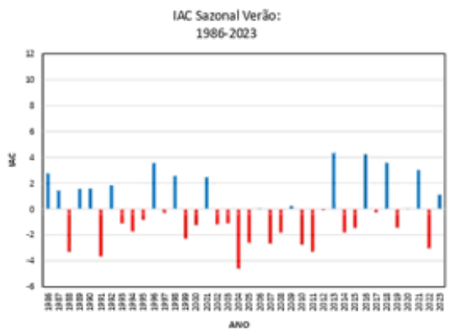
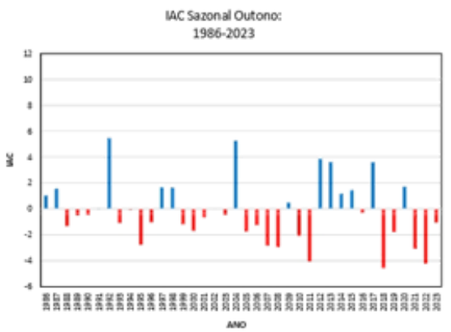


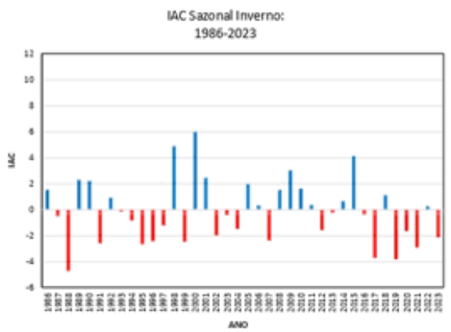
FIGURA 102: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PADRÃO SAZONAL, PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, NAVIRAÍ (MS)

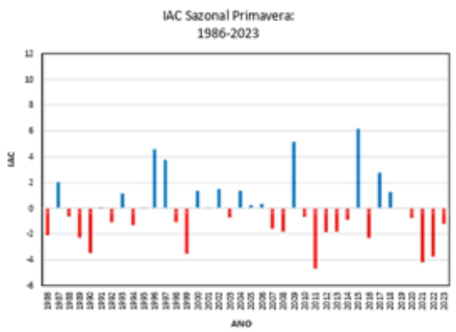
	IAC SAZONAL							
ANO	IAC Sazonal Verão: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Outono: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Inverno: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Primavera: 1986-2023	Classe
1986	2,76489	Muito Úmido	1,05856	Úmido	1,51610	Úmido	-2,08230	Muito Seco
1987	1,44808	Úmido	1,57712	Úmido	-0,50789	Seco	2,04103	Muito Úmido
1988	-3,29980	Muito Seco	-1,32215	Seco	-4,71959	Extremamente Seco	-0,63350	Seco
1989	1,56579	Úmido	-0,49595	Seco	2,29499	Muito Úmido	-2,29238	Muito Seco
1990	1,59468	Úmido	-0,46136	Seco	2,20052	Muito Úmido	-3,47376	Muito Seco
1991	-3,65521	Muito Seco	0,05904	Úmido	-2,60606	Muito Seco	0,07929	Úmido
1992	1,85122	Úmido	5,48277	Extremamente Úmido	0,90031	Úmido	-1,09712	Seco
1993	-1,10933	Seco	-1,07938	Seco	-0,14720	Seco	1,16068	Úmido
1994	-1,72404	Seco	-0,06327	Seco	-0,84737	Seco	-1,31625	Seco
1995	-0,82283	Seco	-2,76115	Muito Seco	-2,68386	Muito Seco	0,06127	Úmido
1996	3,56674	Muito Úmido	-1,03239	Seco	-2,44340	Muito Seco	4,58090	Extremamente Úmido
1997	-0,30785	Seco	1,68678	Úmido	-1,23164	Seco	3,76848	Muito Úmido
1998	2,56921	Muito Úmido	1,65232	Úmido	4,87225	Extremamente Úmido	-1,08263	Seco
1999	-2,29160	Muito Seco	-1,18118	Seco	-2,48819	Muito Seco	-3,52386	Muito Seco
2000	-1,24170	Seco	-1,68630	Seco	5,97534	Extremamente Úmido	1,36032	Úmido
2001	2,47210	Muito Úmido	-0,64278	Seco	2,44995	Muito Úmido	0,08484	Úmido
2002	-1,18186	Seco	0,00264	Úmido	-1,99783	Seco	1,49896	Úmido
2003	-1,10389	Seco	-0,45679	Seco	-0,42303	Seco	-0,70775	Seco
2004	-4,59994	Extremamente Seco	5,27597	Extremamente Úmido	-1,49568	Seco	1,35338	Úmido
2005	-2,60349	Muito Seco	-1,73721	Seco	1,95244	Úmido	0,24566	Úmido
2006	0,07979	Úmido	-1,24775	Seco	0,31515	Úmido	0,34918	Úmido
2007	-2,67481	Muito Seco	-2,82771	Muito Seco	-2,39860	Muito Seco	-1,59152	Seco
2008	-1,81470	Seco	-2,93931	Muito Seco	1,50795	Úmido	-1,82514	Seco
2009	0,25340	Úmido	0,49927	Úmido	3,01679	Muito Úmido	5,18121	Extremamente Úmido
2010	-2,74493	Muito Seco	-2,06416	Muito Seco	1,61125	Úmido	-0,66550	Seco
2011	-3,28771	Muito Seco	-4,04939	Extremamente Seco	0,35389	Úmido	-4,69196	Extremamente Seco
2012	-0,09206	Seco	3,87852	Muito Úmido	-1,58291	Seco	-1,84868	Seco
2013	4,34505	Extremamente Úmido	3,62995	Muito Úmido	-0,25329	Seco	-1,81790	Seco
2014	-1,81108	Seco	1,19486	Úmido	0,63934	Úmido	-0,89610	Seco
2015	-1,45204	Seco	1,45962	Úmido	4,11036	Extremamente Úmido	6,17664	Extremamente Úmido
2016	4,23618	Extremamente Úmido	-0,29038	Seco	-0,39474	Seco	-2,31049	Muito Seco
2017	-0,26493	Seco	3,62943	Muito Úmido	-3,72587	Muito Seco	2,76612	Muito Úmido
2018	3,57115	Muito Úmido	-4,56234	Extremamente Seco	1,10831	Úmido	1,27297	Úmido
2019	-1,44298	Seco	-1,77245	Seco	-3,84139	Muito Seco	-0,00689	Seco
2020	0,05919	Úmido	1,72752	Úmido	-1,66307	Seco	-0,75122	Seco
2021	3,02678	Muito Úmido	-3,06265	Muito Seco	-2,92904	Muito Seco	-4,20118	Extremamente Seco
2022	-3,02780	Muito Seco	-4,22364	Extremamente Seco	0,24174	Úmido	-3,75024	Muito Seco
2023	1,12146	Úmido	-1,04805	Seco	-2,14399	Muito Seco	-1,20940	Seco

Elaboração: Autora (2025)









• **Verão**: o ano mais seco foi 2004 , classificado como "extremamente seco". Por outro lado, os anos de maior umidade foram 2013 e 2016, classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 15,79% Muito Úmido, 21,05% Úmido, 21,05% Muito Seco e 34,21% Seco.

• **Outono:** os anos 2011, 2018 e 2022 foram classificados como "extremamente seco". Já os anos de 1992 e 2004 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 7,89% Extremamente Seco, 13,16% Muito Seco, 26,32% Úmido e 39,47% Seco.

• **Inverno:** o ano de 1988 foi classificado como "extremamente seco", enquanto 1998, 2000 e 2015 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 10,53% Muito Úmido, 23,68% Muito Seco, 26,32% Úmido e 28,95% Seco.

• **Primavera:** observa-se como "extremamente seco" os anos de 2011 e 2021. Como anos classificados como "extremamente úmido" aponta-se 1996, 2009 e 2015. As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 15,79% Muito Seco, 26,32% Úmido e 36,84% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



FIGURA 103: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: JANEIRO, FEVEREIRO E MARÇO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, NAVIRAÍ (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Janeiro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Fevereiro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Março: 1986-2023	Classe
1986	0,93307	Úmido	3,85462	Muito Úmido	-0,15645	Seco
1987	2,93772	Muito Úmido	0,62555	Úmido	-1,63200	Seco
1988	-2,75959	Muito Seco	-1,14152	Seco	-2,26222	Muito Seco
1989	2,83433	Muito Úmido	-0,18070	Seco	-0,02059	Seco
1990	3,71688	Muito Úmido	-1,79426	Seco	0,42249	Úmido
1991	-1,78095	Seco	-3,29257	Muito Seco	-1,73389	Seco
1992	-3,18440	Muito Seco	2,49240	Muito Úmido	3,54940	Muito Úmido
1993	0,28250	Úmido	-2,76395	Muito Seco	0,30115	Úmido
1994	-1,44425	Seco	-0,85228	Seco	-0,88856	Seco
1995	-0,58204	Seco	-2,41486	Muito Seco	1,28122	Úmido
1996	3,58324	Muito Úmido	1,70439	Úmido	0,88919	Úmido
1997	0,83977	Úmido	-0,35690	Seco	-1,49237	Seco
1998	-1,85018	Seco	2,30099	Muito Úmido	3,94423	Muito Úmido
1999	-2,82567	Muito Seco	-0,31368	Seco	-1,02442	Seco
2000	-1,10125	Seco	0,52363	Úmido	-2,05844	Muito Seco
2001	1,95683	Úmido	2,33579	Muito Úmido	-0,13380	Seco
2002	1,40460	Úmido	-1,62692	Seco	-2,71508	Muito Seco
2003	0,61031	Úmido	-0,60958	Seco	-2,51884	Muito Seco
2004	-3,27251	Muito Seco	-3,65163	Muito Seco	-1,50369	Seco
2005	1,99717	Úmido	-4,52601	Extremamente Seco	-3,26983	Muito Seco
2006	-2,75015	Muito Seco	-1,77985	Seco	4,09825	Extremamente Úmido
2007	-1,34984	Seco	-0,12529	Seco	-3,80570	Muito Seco
2008	-2,33163	Muito Seco	0,40929	Úmido	-1,60181	Seco
2009	0,85742	Úmido	-0,44999	Seco	-0,12248	Seco
2010	0,04043	Úmido	-2,23866	Muito Seco	-3,23209	Muito Seco
2011	-0,65232	Seco	-1,71669	Seco	-4,11138	Extremamente Seco
2012	-4,15989	Extremamente Seco	4,73957	Extremamente Úmido	-2,39808	Muito Seco
2013	-1,23027	Seco	2,44268	Muito Úmido	6,61285	Extremamente Úmido
2014	-1,24915	Seco	-3,21610	Muito Seco	1,02360	Úmido
2015	-2,19947	Muito Seco	0,99345	Úmido	-1,89239	Seco
2016	2,68808	Muito Úmido	4,22252	Extremamente Úmido	0,32075	Úmido
2017	-0,79916	Seco	-0,71929	Seco	0,90879	Úmido
2018	2,13586	Muito Úmido	0,71504	Úmido	3,61941	Muito Úmido
2019	-2,37254	Muito Seco	-2,78057	Muito Seco	2,22490	Muito Úmido
2020	3,25544	Muito Úmido	-1,49726	Seco	-3,02076	Muito Seco
2021	4,89446	Extremamente Úmido	-2,36499	Muito Seco	2,31731	Muito Úmido
2022	-4,14416	Extremamente Seco	-2,75065	Muito Seco	1,32883	Úmido
2023	-1,59844	Seco	4,91358	Extremamente Úmido	-2,66602	Muito Seco

Elaboração: Autora (2025)

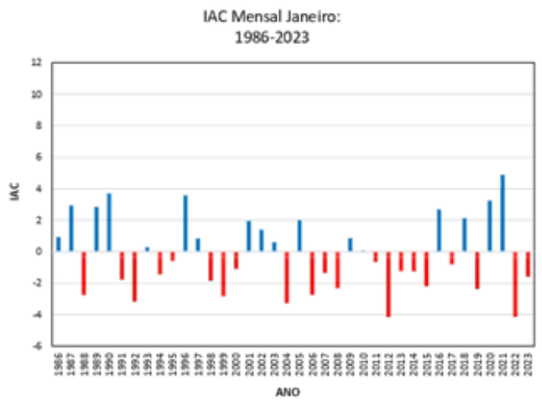
- **Janeiro:** os anos 2012 e 2022 são classificados como "extremamente seco", enquanto o ano de 2021 é classificado como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 18,42% Muito Úmido, 21,05% Muito Seco, 23,68% Úmido e 28,95% Seco.

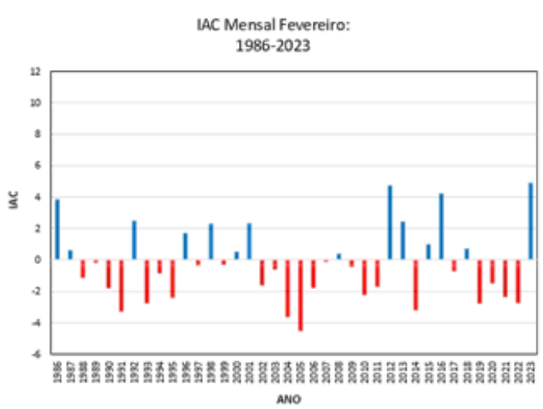
- **Fevereiro:** o ano 2005 foi classificado como "extremamente seco", enquanto os anos de 2012, 2016 e 2023 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 15,79% Úmido, 23,68% Muito Seco e 36,84% Seco.

- **Março:** o ano referente a classificação "extremamente seco" é apenas 2011, enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos de 2006 e 2013. As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 21,05% Úmido, 26,32% Muito Seco e 31,58% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







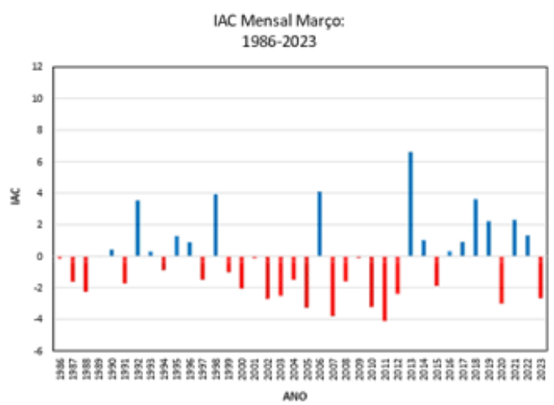


FIGURA 104: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: ABRIL, MAIO E JUNHO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, NAVIRAÍ (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Abril: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Maio: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Junho: 1986-2023	Classe
1986	-1,02529	Seco	4,04474	Extremamente Úmido	-3,33031	Muito Seco
1987	-0,54038	Seco	2,67894	Muito Úmido	0,09455	Úmido
1988	0,51248	Úmido	-1,05546	Seco	-2,57506	Muito Seco
1989	-2,95460	Muito Seco	-0,01560	Seco	1,69551	Úmido
1990	-0,91180	Seco	-0,67418	Seco	0,58651	Úmido
1991	-0,68483	Seco	-1,77594	Seco	1,98735	Úmido
1992	3,57792	Muito Úmido	6,40405	Extremamente Úmido	-1,91990	Seco
1993	-2,88926	Muito Seco	0,55438	Úmido	0,15292	Úmido
1994	-0,22055	Seco	-0,13816	Seco	0,19183	Úmido
1995	-0,14833	Seco	-3,32087	Muito Seco	-2,15193	Muito Seco
1996	0,72055	Úmido	-0,94034	Seco	-2,36577	Muito Seco
1997	-1,20412	Seco	-1,93934	Seco	5,41719	Extremamente Úmido
1998	5,86675	Extremamente Úmido	-2,03962	Muito Seco	-1,81071	Seco
1999	-1,13878	Seco	-2,33672	Muito Seco	0,99231	Úmido
2000	-0,66763	Seco	-2,03590	Muito Seco	-0,54134	Seco
2001	-0,46129	Seco	-1,36742	Seco	0,48367	Úmido
2002	-3,23661	Muito Seco	4,06371	Extremamente Úmido	-3,50775	Muito Seco
2003	2,18880	Muito Úmido	-3,15375	Muito Seco	-0,59593	Seco
2004	-0,35468	Seco	6,22621	Extremamente Úmido	2,34868	Muito Úmido
2005	0,48903	Úmido	-2,53726	Muito Seco	-1,68786	Seco
2006	2,81889	Muito Úmido	-3,75538	Muito Seco	-2,67515	Muito Seco
2007	0,56230	Úmido	-3,20574	Muito Seco	-3,51685	Muito Seco
2008	-0,91180	Seco	-2,37014	Muito Seco	-2,72065	Muito Seco
2009	-3,85564	Muito Seco	1,68542	Úmido	2,02627	Muito Úmido
2010	-2,35277	Muito Seco	0,81520	Úmido	-3,24841	Muito Seco
2011	-2,62789	Muito Seco	-4,30131	Extremamente Seco	-0,66418	Seco
2012	2,47893	Muito Úmido	-1,80936	Seco	5,88414	Extremamente Úmido
2013	2,35292	Muito Úmido	-0,57267	Seco	4,63710	Extremamente Úmido
2014	3,24383	Muito Úmido	-0,12702	Seco	-1,41033	Seco
2015	3,21745	Muito Úmido	0,97170	Úmido	-2,62055	Muito Seco
2016	-1,47925	Seco	2,16914	Muito Úmido	-2,87989	Muito Seco
2017	2,55220	Muito Úmido	0,94088	Úmido	2,91569	Muito Úmido
2018	-3,74903	Muito Seco	-2,50012	Muito Seco	-2,57961	Muito Seco
2019	-0,19992	Seco	-0,76207	Seco	-2,92084	Muito Seco
2020	0,49782	Úmido	0,42396	Úmido	2,09575	Muito Úmido
2021	-3,37761	Muito Seco	-0,95891	Seco	-1,47403	Seco
2022	-3,47734	Muito Seco	-2,51869	Muito Seco	-2,12919	Muito Seco
2023	1,70231	Úmido	-2,30701	Muito Seco	-2,25203	Muito Seco

Elaboração: Autora (2025)

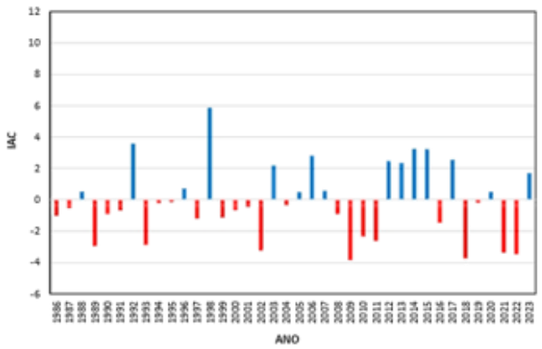
- **Abril:** os anos 1989, 1993, 2002, 2009, 2010, 2011, 2018, 2021 e 2022 são classificados como "muito seco", enquanto o ano de 1998 é classificado como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 2,63% Extremamente Úmido, 15,79% Úmido, 21,05% Muito Úmido, 23,68% Muito Seco e 36,84% Seco.

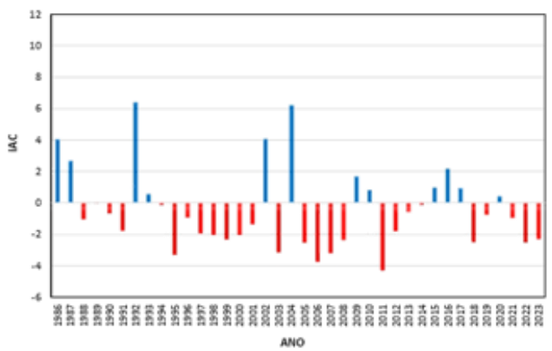
- **Maio:** o ano de 2011 é classificado como "extremamente seco", enquanto os anos de 1986, 1992, 2002 e 2004 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Muito Úmido, 10,53% Extremamente Úmido, 15,79% Úmido, 31,58% Muito Seco e 34,21% Seco.

- **Junho:** os anos referente a classificação "muito seco" são 1986, 1988, 1995, 1996, 2002, 2006, 2007, 2008, 2010, 2015, 2016, 2018, 2019, 2022 e 2023 enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos 1997, 2012 e 2013. As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 10,53% Muito Úmido, 21,05% Úmido, 21,05% Seco e 39,47% Muito Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







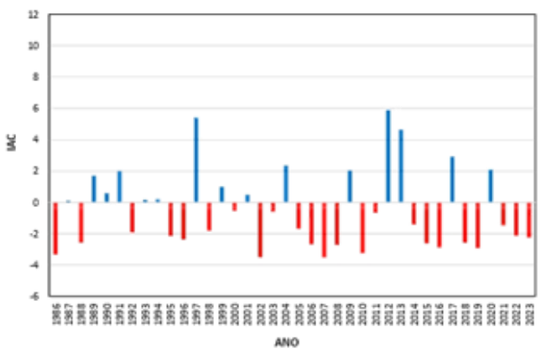


FIGURA 105: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: JULHO, AGOSTO E SETEMBRO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, NAVIRAÍ (MS)

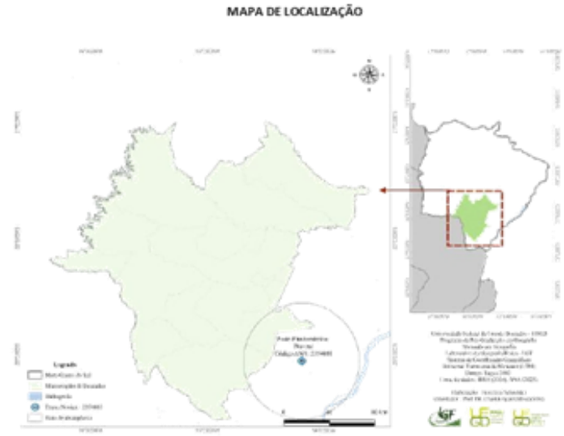
	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Julho: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Agosto: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Setembro: 1986-2023	Classe
1986	-0,03032	Seco	3,66661	Muito Úmido	-1,35444	Seco
1987	0,31978	Úmido	-1,10496	Seco	-0,27460	Seco
1988	-3,19761	Muito Seco	-3,20224	Muito Seco	-3,49201	Muito Seco
1989	-0,82903	Seco	3,73235	Muito Úmido	0,32101	Úmido
1990	0,57490	Úmido	2,15786	Muito Úmido	0,88561	Úmido
1991	-3,19761	Muito Seco	-3,20224	Muito Seco	-0,15666	Seco
1992	-0,06475	Seco	-0,62879	Seco	1,65164	Úmido
1993	2,36724	Muito Úmido	-2,80632	Muito Seco	-0,08664	Seco
1994	3,03022	Muito Úmido	-2,75282	Muito Seco	-1,71930	Seco
1995	-0,82903	Seco	-2,57626	Muito Seco	-1,97728	Seco
1996	-2,73629	Muito Seco	-1,78443	Seco	-1,12594	Seco
1997	-2,42644	Muito Seco	-1,82189	Seco	0,49533	Úmido
1998	-2,92219	Muito Seco	1,78971	Úmido	6,59358	Extremamente Úmido
1999	0,00778	Úmido	-3,20224	Muito Seco	-1,68982	Seco
2000	-0,16114	Seco	4,21555	Extremamente Úmido	4,85620	Extremamente Úmido
2001	-1,50380	Seco	1,68124	Úmido	2,63945	Muito Úmido
2002	-0,49164	Seco	-0,30778	Seco	-2,64804	Muito Seco
2003	-0,99428	Seco	-0,16867	Seco	-0,01293	Seco
2004	2,61098	Muito Úmido	-3,20224	Muito Seco	-2,10627	Muito Seco
2005	-1,25592	Seco	-2,51206	Muito Seco	4,67607	Extremamente Úmido
2006	0,32465	Úmido	-1,39209	Seco	1,01151	Úmido
2007	0,92427	Úmido	-1,25476	Seco	-3,58415	Muito Seco
2008	-1,92381	Seco	4,60671	Extremamente Úmido	-1,40972	Seco
2009	4,92656	Extremamente Úmido	1,05999	Úmido	0,42560	Úmido
2010	0,90964	Úmido	-2,66365	Muito Seco	3,20018	Muito Úmido
2011	2,38186	Muito Úmido	0,25466	Úmido	-1,44658	Seco
2012	-2,32316	Muito Seco	-2,70467	Muito Seco	0,49824	Úmido
2013	-0,98051	Seco	-2,97218	Muito Seco	1,71556	Úmido
2014	2,89860	Muito Úmido	-1,94494	Seco	0,23966	Úmido
2015	9,36273	Extremamente Úmido	-1,53832	Seco	1,11222	Úmido
2016	-1,89627	Seco	3,40365	Muito Úmido	-3,41830	Muito Seco
2017	-3,19761	Muito Seco	-0,97120	Seco	-3,44410	Muito Seco
2018	-3,08056	Muito Seco	0,37957	Úmido	2,54358	Muito Úmido
2019	-2,84646	Muito Seco	-2,84912	Muito Seco	-2,51905	Muito Seco
2020	-3,19761	Muito Seco	2,44054	Muito Úmido	-3,62469	Muito Seco
2021	0,58790	Úmido	-3,10593	Muito Seco	-2,88391	Muito Seco
2022	-3,19761	Muito Seco	2,30578	Muito Úmido	-0,43676	Seco
2023	-0,82214	Seco	-0,91770	Seco	-2,27949	Muito Seco

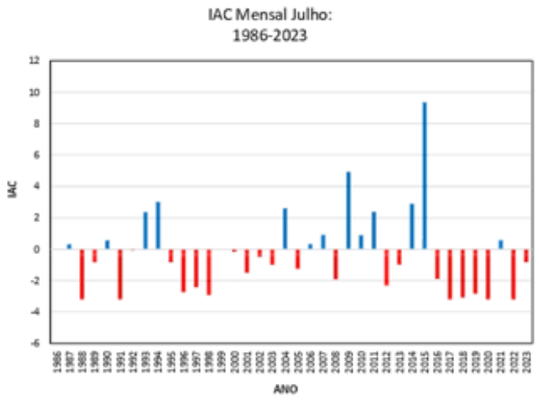
Elaboração: Autora (2025)

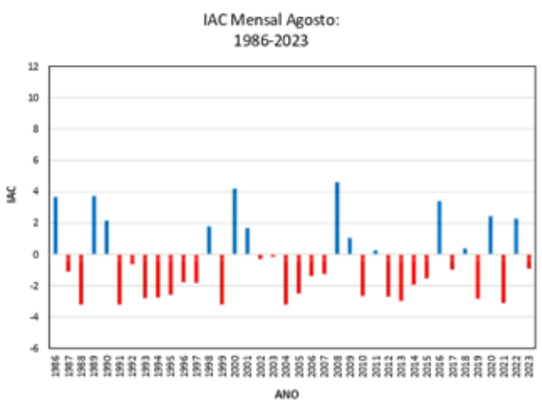
- **Julho:** os anos são classificados como "muito seco" são 1988, 1991, 1996, 1997, 1998, 2012, 2017, 2018, 2019, 2020 e 2022 enquanto os anos de 2009 e 2015 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 18,42% Úmido, 28,95% Muito Seco e 34,21% Seco.

- **Agosto:** os anos 1988, 1991, 1993, 1994, 1995, 1999, 2004, 2005, 2010, 2012, 2013, 2019 e 2021 são classificados como "muito seco", enquanto os anos de 2000 e 2008 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Úmido, 15,79% Muito Úmido, 31,58% Seco e 34,21% Muito Seco.

- **Setembro:** os anos referentes a classificação "muito seco" são 1988, 2002, 2004, 2007, 2016, 2017, 2019, 2020, 2021 e 2023 enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos 1998, 2000 e 2005. As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 26,32% Muito Seco, 26,32% Úmido e 31,58% Seco.







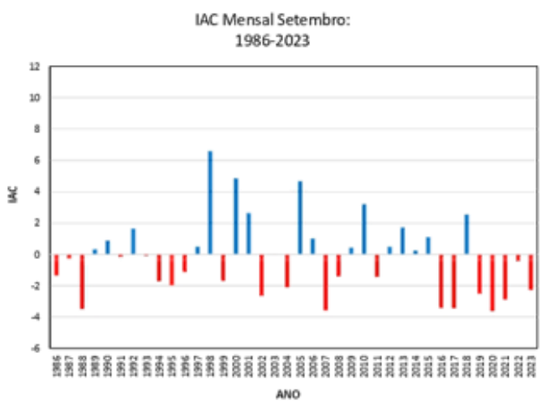


FIGURA 106: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: OUTUBRO, NOVEMBRO E DEZEMBRO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, NAVIRAÍ (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Outubro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Novembro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Dezembro: 1986-2023	Classe
1986	-3,00311	Muito Seco	-1,35229	Seco	0,76475	Úmido
1987	0,79554	Úmido	3,07221	Muito Úmido	0,14785	Úmido
1988	1,45751	Úmido	-2,36960	Muito Seco	-0,84695	Seco
1989	-3,45852	Muito Seco	-0,00943	Seco	-0,26082	Seco
1990	-2,85520	Muito Seco	-0,17220	Seco	-2,96170	Muito Seco
1991	-2,29372	Muito Seco	-2,31535	Muito Seco	4,20176	Extremamente Úmido
1992	-1,05302	Seco	0,77345	Úmido	-1,72948	Seco
1993	0,04660	Úmido	0,84961	Úmido	1,42296	Úmido
1994	-1,28949	Seco	0,08241	Úmido	-1,04677	Seco
1995	2,41663	Muito Úmido	-1,80330	Seco	-1,41311	Seco
1996	3,72848	Muito Úmido	3,89017	Muito Úmido	1,05117	Úmido
1997	3,28637	Muito Úmido	4,34146	Extremamente Úmido	-0,60384	Seco
1998	2,47703	Muito Úmido	-3,65481	Muito Seco	-1,81607	Seco
1999	-3,77965	Muito Seco	-2,12206	Muito Seco	-0,08431	Seco
2000	0,13116	Úmido	2,88605	Muito Úmido	-0,32076	Seco
2001	-2,49808	Muito Seco	0,63524	Úmido	1,90491	Úmido
2002	-0,06046	Seco	2,43476	Muito Úmido	0,65734	Úmido
2003	-2,40174	Muito Seco	1,89603	Úmido	-0,80033	Seco
2004	2,34415	Muito Úmido	1,58013	Úmido	-1,84605	Seco
2005	4,02806	Extremamente Úmido	-2,92234	Muito Seco	-2,09249	Muito Seco
2006	0,49758	Úmido	-0,72268	Seco	0,71334	Úmido
2007	-2,61485	Muito Seco	1,52372	Úmido	-1,74281	Seco
2008	-0,94793	Seco	0,74525	Úmido	-3,15486	Muito Seco
2009	2,90948	Muito Úmido	2,59835	Muito Úmido	4,43861	Extremamente Úmido
2010	-1,62229	Seco	-0,11794	Seco	0,61419	Úmido
2011	-2,75789	Muito Seco	-2,86470	Muito Seco	-2,66863	Muito Seco
2012	-0,85743	Seco	-1,46758	Seco	-0,98016	Seco
2013	0,51771	Úmido	-1,75921	Seco	-2,32894	Muito Seco
2014	-3,33008	Muito Seco	1,98065	Úmido	-0,18755	Seco
2015	2,01720	Muito Úmido	5,32019	Extremamente Úmido	4,77552	Extremamente Úmido
2016	-1,04718	Seco	-3,34962	Muito Seco	0,19467	Úmido
2017	1,89479	Úmido	-1,45741	Seco	4,51847	Extremamente Úmido
2018	4,89780	Extremamente Úmido	-0,05012	Seco	-3,64442	Muito Seco
2019	-3,30088	Muito Seco	-0,57574	Seco	3,57109	Muito Úmido
2020	-1,66899	Seco	-3,31232	Muito Seco	3,12219	Muito Úmido
2021	1,14344	Úmido	-4,04817	Extremamente Seco	-5,32622	Extremamente Seco
2022	-0,44581	Seco	-2,26787	Muito Seco	-4,16061	Extremamente Seco
2023	-0,51003	Seco	-2,89522	Muito Seco	0,99333	Úmido

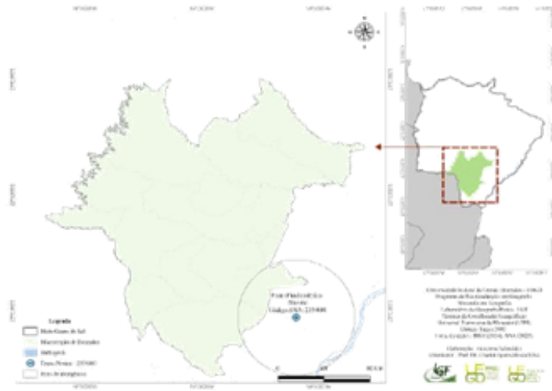
Elaboração: Autora (2025)

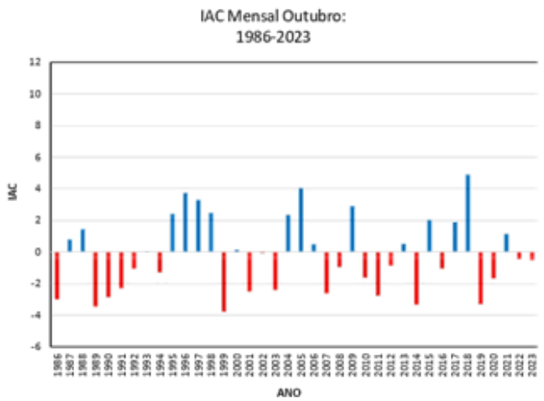
- **Outubro:** os anos classificado como "muito seco" são 1986, 1989, 1990 , 1991, 1999, 2001, 2003, 2007, 2011, 2014 e 2019 enquanto os anos de são classificados como "extremamente úmido" são 2005 e 2018. As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 18,42% Muito Úmido, 21,05% Úmido, 26,32% Seco e 28,95% Muito Seco.

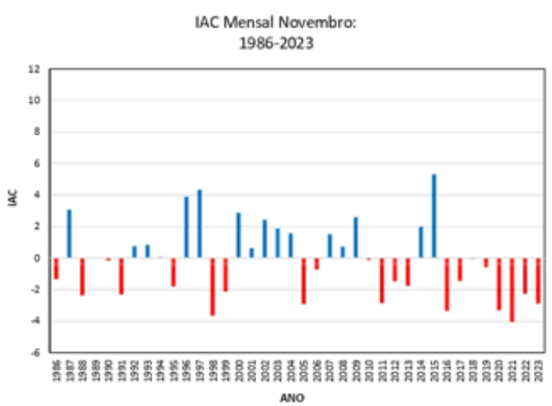
- **Novembro:** o ano referente a classificação "extremamente seco" foi 2021, enquanto os anos de são classificados como "extremamente úmido" foram 1997 e 2015. As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 23,68% Úmido, 26,32% Muito Seco e 28,95% Seco.

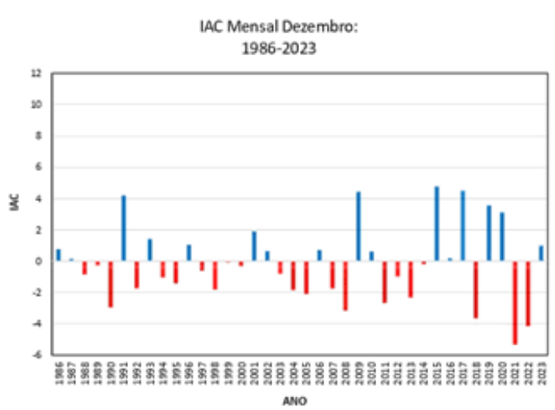
- **Dezembro:** os anos referente a classificação "extremamente seco" são 2021 e 2022, enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos 1991, 2009, 2015 e 2017. As porcentagens indicam: 5,26% Muito Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 10,53% Extremamente Úmido, 15,79% Muito Seco, 26,32% Úmido e 36,84% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO









4.9 Coronel Sapucaia

FIGURA 107: SÍNTESE DE PRECIPITAÇÃO MENSAL E SAZONAL DAS CHUVAS NO PERÍODO 1986-2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, CORONEL SAPUCAIA (MS)

BASE DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS (mm) - CORONEL SAPUCAIA/MS - ESTAÇÃO: 2355001																	
ANO	Verão			Outono			Inverno			Primavera			Total Sazonal				Total Anual
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Verão	Outono	Inverno	Primavera	
1986	173,7	202,9	189,8	110,2	223,8	20,6	31,0	113,4	72,6	108,2	108,4	216,4	566,4	354,6	217,0	433,0	1571,0
1987	164,3	95,3	179,0	157,2	294,6	109,6	58,9	51,4	59,9	206,5	248,9	147,6	438,6	561,4	170,2	603,0	1773,2
1988	216,0	205,8	165,1	125,6	122,4	45,6	0,0	1,8	20,8	225,6	269,2	274,8	586,9	293,6	22,6	769,6	1672,7
1989	333,1	196,6	199,1	80,2	49,2	120,6	54,8	158,0	256,8	140,0	241,8	97,4	728,8	250,0	469,6	479,2	1927,6
1990	164,0	57,7	139,8	264,7	230,0	108,6	69,2	109,7	153,3	156,0	155,1	77,2	361,5	603,2	332,2	388,3	1685,2
1991	230,2	84,4	126,4	67,8	125,1	141,1	38,4	22,7	200,7	32,6	20,8	95,9	441,0	334,0	261,8	149,3	1186,1
1992	97,0	156,5	115,5	188,4	191,0	86,5	105,0	71,1	97,8	318,0	256,1	45,7	369,0	465,9	273,9	619,8	1728,6
1993	157,9	56,3	84,0	45,9	52,8	101,5	53,3	17,4	66,0	334,3	359,5	116,5	298,2	200,2	136,7	810,3	1445,4
1994	156,5	117,3	103,7	46,6	356,0	115,5	38,7	16,4	67,3	231,0	266,4	116,0	377,5	518,1	122,4	613,4	1631,4
1995	233,6	176,4	101,6	132,8	43,1	62,8	37,0	34,0	51,4	305,5	153,3	154,7	511,6	238,7	122,4	613,5	1486,2
1996	239,6	253,9	112,0	98,6	132,0	33,3	26,6	19,7	46,3	256,7	89,0	305,7	605,5	263,9	92,6	651,4	1613,4
1997	187,3	107,0	135,8	100,2	100,0	217,5	38,2	59,8	176,0	264,2	261,6	134,3	430,1	417,7	274,0	660,1	1781,9
1998	99,7	166,1	232,8	424,0	110,5	85,2	21,4	200,8	185,2	141,5	139,5	307,0	498,6	619,7	407,4	588,0	2113,7
1999	100,3	202,5	232,9	165,3	212,6	128,1	50,6	0,0	87,3	40,7	78,0	185,4	535,7	506,0	137,9	304,1	1483,7
2000	94,1	98,8	136,2	106,6	152,2	187,7	56,1	163,7	295,4	189,8	194,2	210,6	329,1	446,5	515,2	594,6	1885,4
2001	179,8	342,0	75,9	196,4	34,9	74,4	33,5	58,7	191,5	116,5	207,9	149,4	597,7	305,7	283,7	473,8	1660,9
2002	119,2	226,0	51,1	19,2	277,3	14,1	20,6	49,9	22,2	130,7	234,9	81,8	396,3	310,6	92,7	447,4	1247,0
2003	267,5	168,6	97,6	249,1	70,0	74,4	51,4	25,3	55,7	129,1	186,0	289,8	533,7	393,5	132,4	604,9	1664,5
2004	77,1	28,2	65,8	128,5	236,1	227,0	77,9	0,0	18,8	211,8	212,5	231,6	171,1	591,6	96,7	655,9	1515,3
2005	207,0	72,0	22,0	85,7	93,7	67,6	47,8	11,5	122,2	247,8	157,8	76,1	301,0	247,0	181,5	481,7	1211,2
2006	121,4	151,9	70,5	243,5	125,6	27,8	52,6	34,6	90,9	134,8	51,9	232,9	343,8	396,9	178,1	419,6	1338,4
2007	72,9	233,2	54,9	0,0	40,9	11,1	9,8	108,1	197,0	115,6	208,6	385,0	361,0	52,0	314,9	709,2	1437,1
2008	42,0	158,5	76,7	35,9	9,6	172,8	58,5	165,3	215,5	79,6	229,3	76,9	277,2	218,3	439,3	385,7	1320,5
2009	196,4	235,2	69,5	0,0	189,5	96,3	83,3	69,5	62,8	306,0	118,2	256,9	501,1	285,8	215,6	681,1	1683,6
2010	274,6	146,0	172,7	88,0	223,4	35,0	101,9	0,0	222,4	191,6	216,0	158,4	593,3	346,4	324,3	566,0	1830,0
2011	158,0	400,9	65,3	173,1	5,3	65,5	150,9	101,2	78,3	161,6	170,0	77,9	624,2	243,9	330,4	409,5	1608,0
2012	181,0	154,2	110,6	256,1	70,8	197,8	62,0	19,3	68,1	253,6	189,5	119,8	445,8	524,7	149,4	562,9	1682,8
2013	55,6	2,3	44,4	303,9	184,3	204,4	98,7	149,9	90,8	334,5	181,2	208,2	102,3	692,6	339,4	723,9	1858,2
2014	118,7	232,8	80,1	155,3	222,4	163,3	24,8	115,5	98,4	183,1	225,0	204,8	431,6	541,0	238,7	612,9	1824,2
2015	71,6	147,5	156,9	226,3	154,4	227,5	101,2	162,0	301,8	33,2	324,4	19,6	376,0	608,2	565,0	377,2	1926,4
2016	79,2	39,6	121,4	73,7	260,7	55,2	289,8	85,8	106,2	198,1	70,9	279,4	240,2	389,6	481,8	548,4	1660,0
2017	127,1	163,1	166,3	217,4	179,7	69,3	0,0	63,2	53,6	215,1	191,9	347,6	456,5	466,4	116,8	754,6	1794,3
2018	374,1	179,1	329,8	13,6	87,9	40,8	0,0	83,2	254,3	369,4	119,9	108,6	883,0	142,3	337,5	597,9	1960,7
2019	68,9	150,7	232,8	166,2	390,2	17,3	18,1	13,2	14,1	57,8	215,6	389,1	452,4	573,7	45,4	662,5	1734,0
2020	139,9	186,5	58,7	107,7	167,8	90,0	16,0	236,9	6,8	190,4	135,3	234,7	385,1	365,5	259,7	560,4	1570,7
2021	436,4	101,1	217,1	119,4	65,4	39,8	52,1	40,4	19,8	368,9	48,6	79,7	754,6	224,6	112,3	497,2	1588,7
2022	72,0	179,4	310,8	278,0	110,9	72,2	0,0	130,6	142,4	272,9	186,0	67,0	562,2	461,1	273,0	525,9	1822,2
2023	100,4	356,9	278,2	184,4	48,4	88,8	33,3	61,3	37,9	152,6	138,5	204,7	735,5	321,6	132,5	495,8	1685,4
N1	162,85	164,03	136,39	143,04	148,54	97,28	54,80	74,35	113,38	194,87	180,57	178,03	463,27	388,86	242,03	553,47	1647,62
	MÉDIAS MENSAIS												MÉDIAS SAZONAIS				MÉDIA ANUAL
X	73,04	63,57	57,81	38,29	41,96	28,54	11,07	9,93	29,17	84,40	84,10	69,78	278,54	208,09	95,63	378,80	1367,10
M	281,21	268,96	240,23	265,94	271,45	186,72	113,99	159,61	232,06	313,04	269,21	307,00	667,59	583,42	421,78	707,86	1894,28

Fonte: SNIRH (2024)
Elaboração: Autora (2025)

As tendências gerais mostram uma ampla variação na precipitação anual, com totais que vão de mínimos como 1186,1 em 1991 a máximos como 2113,7 mm em 1998. Entre os anos mais chuvosos destacam-se 2018 (1960,7 mm), 1989 (1927,6 mm) e 2015 (1926,4 mm) enquanto os menos chuvosos foram 2005 (1211,2 mm), 2002 (1247 mm) e 2008 (1320,5 mm).

Sazonalmente, a primavera se destaca como a estação mais úmida, enquanto o inverno registra os menores índices de precipitação.

As médias mensais de precipitação indicam que os meses de outubro e novembro registram as maiores taxas de precipitação ao longo do ano. Esses meses costumam ser marcados por chuvas intensas e volumosas, representando os picos de precipitação na região. Em contrapartida, os meses de julho e agosto são consistentemente os períodos mais secos, apresentando médias mensais de precipitação significativamente abaixo das dos outros meses.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

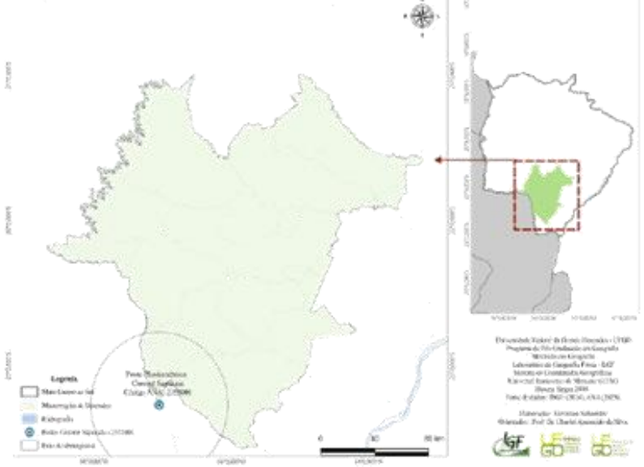
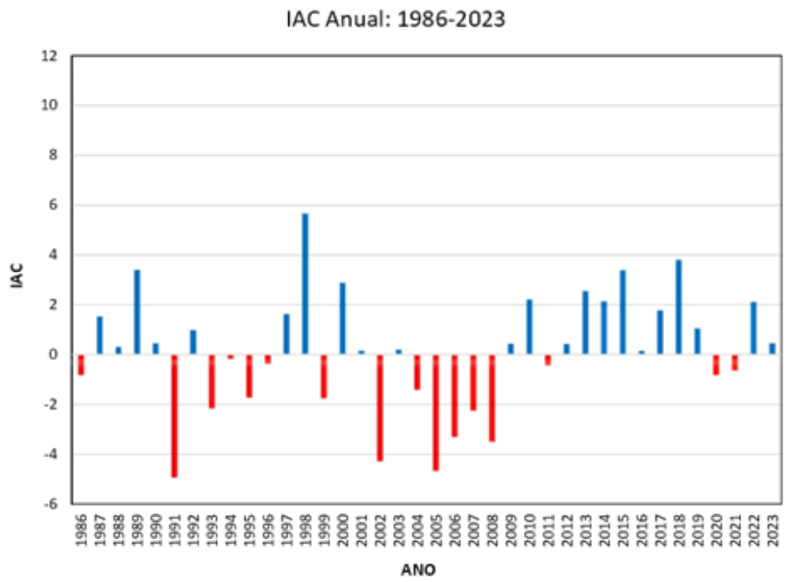


FIGURA 108: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), CLASSIFICAÇÃO DO PADRÃO ANUAL, PERÍODO 1986-2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, CORONEL SAPUCAIA (MS)

	IAC ANUAL	
ANO	IAC Anual: 1986-2023	Classe
1986	-0,81943	Seco
1987	1,52734	Úmido
1988	0,30500	Úmido
1989	3,40526	Muito Úmido
1990	0,45662	Úmido
1991	-4,93561	Extremamente Seco
1992	0,98489	Úmido
1993	-2,16261	Muito Seco
1994	-0,17350	Seco
1995	-1,72629	Seco
1996	-0,36599	Seco
1997	1,63316	Úmido
1998	5,66873	Extremamente Úmido
1999	-1,75303	Seco
2000	2,89200	Muito Úmido
2001	0,16148	Úmido
2002	-4,28398	Extremamente Seco
2003	0,20526	Úmido
2004	-1,41509	Seco
2005	-4,66718	Extremamente Seco
2006	-3,30653	Muito Seco
2007	-2,25173	Muito Seco
2008	-3,49796	Muito Seco
2009	0,43757	Úmido
2010	2,21818	Muito Úmido
2011	-0,42374	Seco
2012	0,42784	Úmido
2013	2,56158	Muito Úmido
2014	2,14805	Muito Úmido
2015	3,39067	Muito Úmido
2016	0,15012	Úmido
2017	1,78438	Úmido
2018	3,80784	Muito Úmido
2019	1,05057	Úmido
2020	-0,82263	Seco
2021	-0,63014	Seco
2022	2,12331	Muito Úmido
2023	0,45946	Úmido

Elaboração: Autora (2025)



Os anos de menor IAC, classificados como "extremamente secos" foram 1991, 2002 e 2005. Em contrapartida, o ano de 1998 apresentou o maior IAC, sendo classificado como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente úmido, 7,89% Extremamente Seco, 10,53% Muito Seco, 21,05% Muito úmido, 23,68% Seco e 34,21% Úmido.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

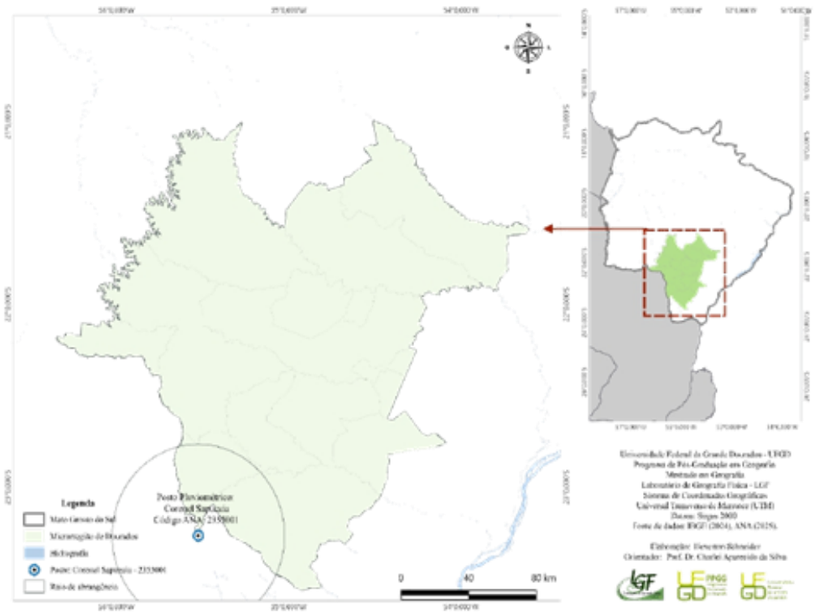


FIGURA 109: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PADRÃO SAZONAL, PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, CORONEL SAPUCAIA (MS)

	IAC SAZONAL							
ANO	IAC Sazonal Verão: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Outono: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Inverno: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Primavera: 1986-2023	Classe
1986	1,51427	Úmido	-0,56853	Seco	-0,51285	Seco	-2,06909	Muito Seco
1987	-0,40058	Seco	2,66042	Muito Úmido	-1,47189	Seco	0,96239	Úmido
1988	1,81527	Úmido	-1,58088	Seco	-4,49655	Extremamente Seco	4,19982	Extremamente Úmido
1989	3,89872	Muito Úmido	-2,30446	Muito Seco	3,79809	Muito Úmido	-1,27563	Seco
1990	-1,65325	Seco	3,30545	Muito Úmido	1,50440	Úmido	-2,83679	Muito Seco
1991	-0,36160	Seco	-0,91040	Seco	0,33001	Úmido	-6,94148	Extremamente Seco
1992	-1,53144	Seco	1,18843	Úmido	0,53196	Úmido	1,28886	Úmido
1993	-2,68072	Muito Seco	-3,13094	Muito Seco	-2,15838	Muito Seco	4,99071	Extremamente Úmido
1994	-1,39286	Seco	1,99279	Úmido	-2,45142	Muito Seco	1,16449	Úmido
1995	0,70967	Úmido	-2,49200	Muito Seco	-2,45142	Muito Seco	1,16643	Úmido
1996	2,08836	Muito Úmido	-2,07378	Muito Seco	-3,06209	Muito Seco	1,90292	Úmido
1997	-0,53862	Seco	0,44473	Úmido	0,53367	Úmido	2,07198	Muito Úmido
1998	0,51880	Úmido	3,55935	Muito Úmido	2,76000	Muito Úmido	0,67091	Úmido
1999	1,06352	Úmido	1,80622	Úmido	-2,13379	Muito Seco	-4,28288	Extremamente Seco
2000	-2,17889	Muito Seco	0,88879	Úmido	4,55913	Extremamente Úmido	0,79916	Úmido
2001	1,97384	Úmido	-1,38007	Seco	0,69551	Úmido	-1,36837	Seco
2002	-1,08754	Seco	-1,29875	Seco	-3,06004	Muito Seco	-1,82120	Seco
2003	1,03415	Úmido	0,07159	Úmido	-2,24650	Muito Seco	0,99931	Úmido
2004	-4,74486	Extremamente Seco	3,12608	Muito Úmido	-2,97807	Muito Seco	1,99036	Úmido
2005	-2,63524	Muito Seco	-2,35425	Muito Seco	-1,24032	Seco	-1,23269	Seco
2006	-1,93962	Seco	0,12401	Úmido	-1,31000	Seco	-2,29922	Muito Seco
2007	-1,66083	Seco	-5,59046	Extremamente Seco	1,21623	Úmido	3,02546	Muito Úmido
2008	-3,02176	Muito Seco	-2,83056	Muito Seco	3,29240	Muito Úmido	-2,88087	Muito Seco
2009	0,55550	Úmido	-1,71033	Seco	-0,54154	Seco	2,48006	Muito Úmido
2010	1,90923	Úmido	-0,70461	Seco	1,37311	Úmido	0,24340	Úmido
2011	2,36292	Muito Úmido	-2,40570	Muito Seco	1,47491	Úmido	-2,47269	Muito Seco
2012	-0,28365	Seco	2,09455	Muito Úmido	-1,89813	Seco	0,18316	Úmido
2013	-5,86219	Extremamente Seco	4,68338	Extremamente Úmido	1,62567	Úmido	3,31176	Muito Úmido
2014	-0,51426	Seco	2,34588	Muito Úmido	-0,06816	Seco	1,15542	Úmido
2015	-1,41722	Seco	3,38203	Muito Úmido	5,39027	Extremamente Úmido	-3,02742	Muito Seco
2016	-3,62265	Muito Seco	0,01146	Úmido	4,00170	Extremamente Úmido	-0,08773	Seco
2017	-0,10934	Seco	1,19563	Úmido	-2,56618	Muito Seco	3,90833	Muito Úmido
2018	6,16277	Extremamente Úmido	-4,09185	Extremamente Seco	1,59341	Úmido	0,86329	Úmido
2019	-0,17646	Seco	2,85008	Muito Úmido	-4,02933	Extremamente Seco	2,11862	Muito Úmido
2020	-1,26943	Seco	-0,38763	Seco	0,29497	Úmido	0,13458	Úmido
2021	-4,27753	Extremamente Úmido	-2,72600	Muito Seco	-2,65839	Muito Seco	-0,96649	Seco
2022	1,45261	Úmido	1,11391	Úmido	0,51694	Úmido	-0,47358	Seco
2023	3,99709	Muito Úmido	-1,11619	Seco	-2,24445	Muito Seco	-0,99053	Seco

Elaboração: Autora (2025)

• **Verão:** os anos mais secos foram 2004 e 2013, classificados como "extremamente seco". Por outro lado, os anos de maior umidade foram 2018 e 2021, classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 10,53% Muito Úmido, 13,16% Muito Seco, 26,32% Úmido e 39,47% Seco.

• **Outono:** os anos de 2007 e 2018 foram classificados como "extremamente seco". Já durante o ano de 2013 a classificação foi "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 21,05% Muito Úmido, 21,05% Muito Seco, 23,68% Seco e 26,32% Úmido.

• **Inverno:** os anos de 1988 e 2019 foram classificados como "extremamente seco", enquanto 2000, 2015 e 2016 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 18,42% Seco, 28,95% Muito Seco e 31,58% Úmido.

• **Primavera:** observa-se como "extremamente seco" os anos 1991 e 1999. Anos classificados como "extremamente úmido" aponta-se 1988 e 1993. As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 15,79% Muito Úmido, 15,79% Muito Seco, 21,05% Seco e 36,84% Úmido.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



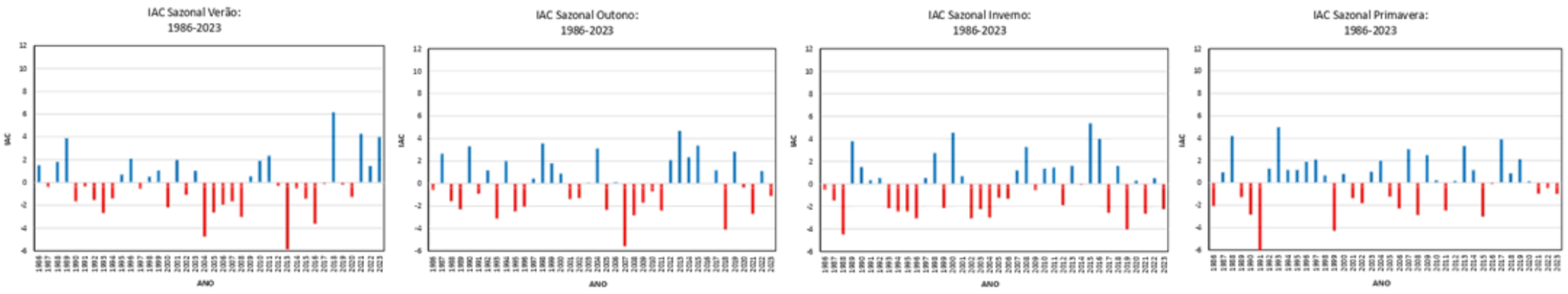


FIGURA 110: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: JANEIRO, FEVEREIRO E MARÇO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, CORONEL SAPUCAIA (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Janeiro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Fevereiro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Março: 1986-2023	Classe
1986	0,27511	Úmido	1,11128	Úmido	1,54307	Úmido
1987	0,03686	Úmido	-2,05247	Muito Seco	1,23105	Úmido
1988	1,34722	Úmido	1,19420	Úmido	0,82948	Úmido
1989	4,31518	Extremamente Úmido	0,93116	Úmido	1,81175	Úmido
1990	0,02926	Úmido	-3,17529	Muito Seco	0,09759	Úmido
1991	1,70713	Úmido	-2,37797	Muito Seco	-0,38135	Seco
1992	-2,19960	Muito Seco	-0,22590	Seco	-0,79749	Seco
1993	-0,16521	Seco	-3,21710	Muito Seco	-2,00011	Muito Seco
1994	-0,21198	Seco	-1,39551	Seco	-1,24800	Seco
1995	1,79330	Úmido	0,35362	Úmido	-1,32817	Seco
1996	1,94538	Úmido	2,56942	Muito Úmido	-0,93112	Seco
1997	0,61981	Úmido	-1,70309	Seco	-0,02247	Seco
1998	-2,10941	Muito Seco	0,05914	Úmido	2,78535	Muito Úmido
1999	-2,08937	Muito Seco	1,09985	Úmido	2,78823	Muito Úmido
2000	-2,29648	Muito Seco	-1,94796	Seco	-0,00720	Seco
2001	0,42972	Úmido	5,08828	Extremamente Úmido	-2,30935	Muito Seco
2002	-1,45800	Seco	1,77173	Úmido	-3,25618	Muito Seco
2003	2,65251	Muito Úmido	0,13062	Úmido	-1,48088	Seco
2004	-2,86437	Muito Seco	-4,05622	Extremamente Seco	-2,69496	Muito Seco
2005	1,11911	Úmido	-2,74826	Muito Seco	-4,36717	Extremamente Seco
2006	-1,38340	Seco	-0,36228	Seco	-2,51552	Muito Seco
2007	-3,00468	Muito Seco	1,97759	Úmido	-3,11110	Muito Seco
2008	-4,03691	Extremamente Seco	-0,16518	Seco	-2,27881	Muito Seco
2009	0,85045	Úmido	2,03477	Muito Úmido	-2,55370	Muito Seco
2010	2,83247	Muito Úmido	-0,53846	Seco	1,04904	Úmido
2011	-0,16187	Seco	6,77229	Extremamente Úmido	-2,71404	Muito Seco
2012	0,46013	Úmido	-0,29359	Seco	-0,98457	Seco
2013	-3,58259	Muito Seco	-4,82965	Extremamente Seco	-3,51197	Muito Seco
2014	-1,47471	Seco	1,96615	Úmido	-2,14900	Muito Seco
2015	-3,04810	Muito Seco	-0,49367	Seco	0,59258	Úmido
2016	-2,79422	Muito Seco	-3,71580	Muito Seco	-0,57224	Seco
2017	-1,19410	Seco	-0,02682	Seco	0,86415	Úmido
2018	5,35434	Extremamente Úmido	0,43082	Úmido	5,58770	Extremamente Úmido
2019	-3,13830	Muito Seco	-0,39811	Seco	2,78535	Muito Úmido
2020	-0,76651	Seco	0,64239	Úmido	-2,96602	Muito Seco
2021	6,93336	Extremamente Úmido	-1,87927	Seco	2,33177	Muito Úmido
2022	-3,03474	Muito Seco	0,43940	Úmido	5,03878	Extremamente Úmido
2023	-2,08603	Muito Seco	5,51429	Extremamente Úmido	4,09696	Extremamente Úmido

Elaboração: Autora (2025)

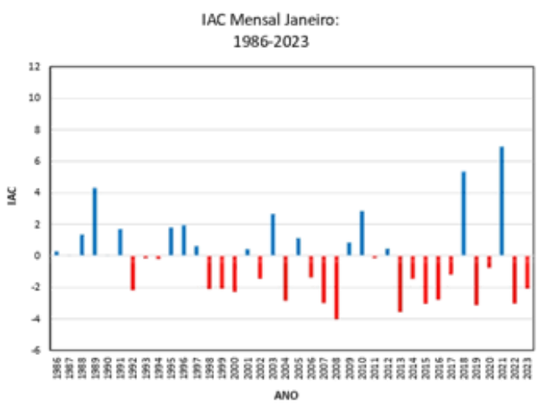
- **Janeiro:** apenas o ano de 2008 é classificado como "extremamente seco", enquanto os anos de 1989, 2018 e 2021 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Muito Úmido, 7,89% Extremamente Úmido, 21,05% Seco, 31,58% Muito Seco e 31,58% Úmido.

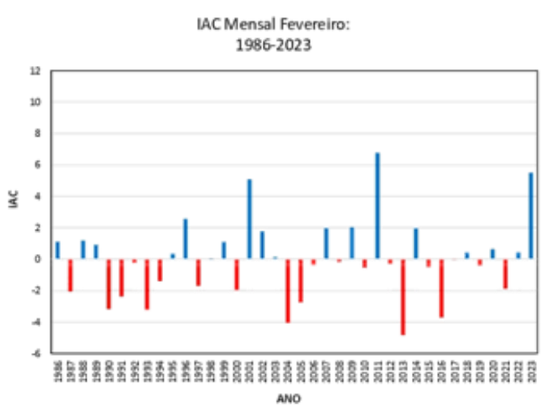
- **Fevereiro:** os anos de 2004 e 2013 são classificados como "extremamente seco", enquanto os anos de 2001, 2011 e 2023 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Muito Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 15,79% Muito Seco, 31,58% Seco e 34,21% Úmido.

- **Março:** o ano referente a classificação "extremamente seco" foi apenas 2005, enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos 2018, 2022 e 2023. As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 10,53% Muito Úmido, 21,05% Úmido, 26,32% Seco e 31,58% Muito Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







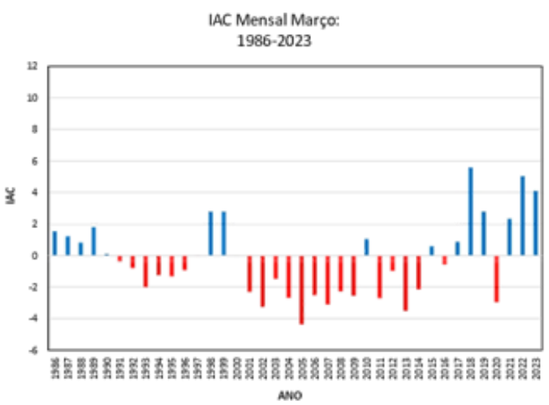


FIGURA 111: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: ABRIL, MAIO E JUNHO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, CORONEL SAPUCAIA (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Abril: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Maio: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Junho: 1986-2023	Classe
1986	-0,94050	Seco	1,83695	Úmido	-3,34653	Muito Seco
1987	0,34569	Úmido	3,56505	Muito Úmido	0,41329	Úmido
1988	-0,49944	Seco	-0,73579	Seco	-2,25543	Muito Seco
1989	-1,79970	Seco	-2,79621	Muito Seco	0,78225	Úmido
1990	2,96900	Muito Úmido	1,98828	Úmido	0,37863	Úmido
1991	-2,15483	Muito Seco	-0,65979	Seco	1,46985	Úmido
1992	1,10729	Úmido	1,03718	Úmido	-0,47040	Seco
1993	-2,78205	Muito Seco	-2,69488	Muito Seco	0,14161	Úmido
1994	-2,76200	Muito Seco	5,06371	Extremamente Úmido	0,61119	Úmido
1995	-0,29323	Seco	-2,96791	Muito Seco	-1,50476	Seco
1996	-1,27272	Seco	-0,46557	Seco	-2,79225	Muito Seco
1997	-1,22690	Seco	-1,36630	Seco	4,03240	Extremamente Úmido
1998	6,85840	Extremamente Úmido	-1,07075	Seco	-0,52713	Seco
1999	0,54341	Úmido	1,56358	Úmido	1,03381	Úmido
2000	-1,04360	Seco	0,08933	Úmido	3,03287	Muito Úmido
2001	1,30258	Úmido	-3,19872	Muito Seco	-0,99849	Seco
2002	-3,54674	Muito Seco	3,14279	Muito Úmido	-3,63022	Muito Seco
2003	2,58901	Muito Úmido	-2,21074	Muito Seco	-0,99849	Seco
2004	-0,41639	Seco	2,13717	Muito Úmido	4,35104	Extremamente Úmido
2005	-1,64218	Seco	-1,54363	Seco	-1,29527	Seco
2006	2,45231	Muito Úmido	-0,64572	Seco	-3,03230	Muito Seco
2007	-4,09663	Extremamente Seco	-3,02984	Muito Seco	-3,76115	Muito Seco
2008	-3,06845	Muito Seco	-3,91086	Muito Seco	2,53310	Muito Úmido
2009	-4,09663	Extremamente Seco	0,99975	Úmido	-0,04269	Seco
2010	-1,57631	Seco	1,82719	Úmido	-2,71806	Muito Seco
2011	0,73381	Úmido	-4,03190	Extremamente Seco	-1,38692	Seco
2012	2,75988	Muito Úmido	-2,18822	Muito Seco	3,37164	Muito Úmido
2013	3,92670	Muito Úmido	0,87283	Úmido	3,59301	Muito Úmido
2014	0,29931	Úmido	1,80278	Úmido	2,21446	Muito Úmido
2015	2,03245	Muito Úmido	0,14302	Úmido	4,36781	Extremamente Úmido
2016	-1,98586	Seco	2,73761	Muito Úmido	-1,83645	Seco
2017	1,81520	Úmido	0,76055	Úmido	-1,22107	Seco
2018	-3,70712	Muito Seco	-1,70689	Seco	-2,46493	Muito Seco
2019	0,56538	Úmido	5,89847	Extremamente Úmido	-3,49056	Muito Seco
2020	-1,01210	Seco	0,47009	Úmido	-0,31764	Seco
2021	-0,67701	Seco	-2,34022	Muito Seco	-2,50857	Muito Seco
2022	3,29447	Muito Úmido	-1,05949	Seco	-1,09451	Seco
2023	1,00965	Úmido	-2,81873	Muito Seco	-0,37002	Seco

Elaboração: Autora (2025)

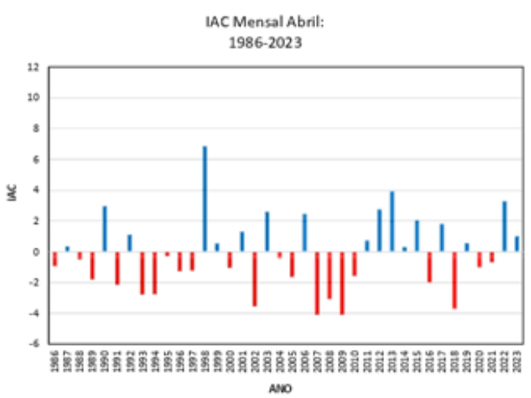
- **Abril:** os anos 2007 e 2009 foram classificados como "extremamente seco", enquanto o ano de 1998 foi classificado "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Úmido, 5,26% Extremamente Seco, 15,79% Muito Seco, 18,42% Muito Úmido, 23,68% Úmido e 34,21% Seco.

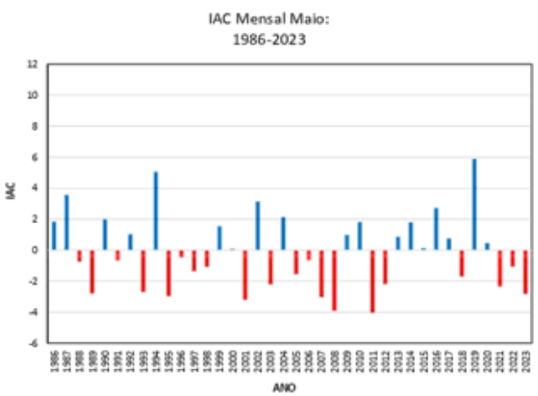
- **Maio:** o ano de 2011 foi classificado como "extremamente seco", enquanto os anos de 1994 e 2019 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 10,53% Muito Úmido, 23,68% Seco, 26,32% Muito Seco e 31,58% Úmido.

- **Junho:** os anos referente a classificação "muito seco" foram: 1986, 1988, 1996, 2002, 2006, 2007, 2010, 2018, 2019 e 2021. Já a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos 1997, 2004 e 2015. As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 18,42% Úmido, 26,32% Muito Seco e 34,21% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







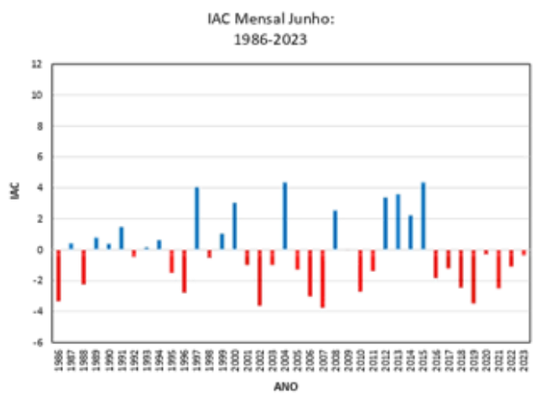


FIGURA 112: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: JULHO, AGOSTO E SETEMBRO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, CORONEL SAPUCAIA (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Julho: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Agosto: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Setembro: 1986-2023	Classe
1986	-1,61696	Seco	1,37405	Úmido	-1,45273	Seco
1987	0,23114	Úmido	-1,06874	Seco	-1,90519	Seco
1988	-3,76820	Muito Seco	-3,37861	Muito Seco	-3,29820	Muito Seco
1989	0,02508	Úmido	2,94335	Muito Úmido	3,62536	Muito Úmido
1990	0,74712	Úmido	1,24269	Úmido	1,01000	Úmido
1991	-1,10344	Seco	-2,40530	Muito Seco	2,20730	Muito Úmido
1992	2,54969	Muito Úmido	-0,15131	Seco	-0,55612	Seco
1993	-0,06946	Seco	-2,65212	Muito Seco	-1,68787	Seco
1994	-1,08262	Seco	-2,69869	Muito Seco	-1,64155	Seco
1995	-1,20059	Seco	-1,87906	Seco	-2,20802	Muito Seco
1996	-1,92230	Seco	-2,54501	Muito Seco	-2,38971	Muito Seco
1997	-1,11732	Seco	-0,67755	Seco	1,58296	Úmido
1998	-2,28315	Muito Seco	4,44932	Extremamente Úmido	1,81551	Úmido
1999	-0,25682	Seco	-3,46244	Muito Seco	-0,92902	Seco
2000	0,09042	Úmido	3,14391	Muito Úmido	4,60106	Extremamente Úmido
2001	-1,44347	Seco	-0,72878	Seco	1,97475	Úmido
2002	-2,33867	Muito Seco	-1,13860	Seco	-3,24832	Muito Seco
2003	-0,20131	Seco	-2,28422	Muito Seco	-2,05482	Muito Seco
2004	1,18604	Úmido	-3,46244	Muito Seco	-3,36945	Muito Seco
2005	-0,45113	Seco	-2,92689	Muito Seco	0,22304	Úmido
2006	-0,11803	Seco	-1,85112	Seco	-0,80076	Seco
2007	-3,08813	Muito Seco	1,18756	Úmido	2,11378	Muito Úmido
2008	0,21104	Úmido	3,20021	Muito Úmido	2,58141	Muito Úmido
2009	1,45743	Úmido	-0,22582	Seco	-1,80187	Seco
2010	2,39222	Muito Úmido	-3,46244	Muito Seco	2,75582	Muito Úmido
2011	4,85484	Extremamente Úmido	0,94478	Úmido	-1,24966	Seco
2012	0,38694	Úmido	-2,56364	Muito Seco	-1,61305	Seco
2013	2,23307	Muito Úmido	2,65834	Muito Úmido	-0,80432	Seco
2014	-2,04721	Muito Seco	1,44794	Úmido	-0,53356	Seco
2015	2,35704	Muito Úmido	3,08409	Muito Úmido	4,76284	Extremamente Úmido
2016	11,83562	Extremamente Úmido	0,40291	Úmido	-0,25567	Seco
2017	-3,76820	Muito Seco	-0,51921	Seco	-2,12964	Muito Seco
2018	-3,76820	Muito Seco	0,31143	Úmido	3,56217	Muito Úmido
2019	-2,51215	Muito Seco	-2,84772	Muito Seco	-3,53690	Muito Seco
2020	-2,65788	Muito Seco	5,71954	Extremamente Úmido	-3,79697	Muito Seco
2021	-0,15273	Seco	-1,58101	Seco	-3,33382	Muito Seco
2022	-3,76820	Muito Seco	1,97925	Úmido	0,73364	Úmido
2023	-1,45735	Seco	-0,60770	Seco	-2,68898	Muito Seco

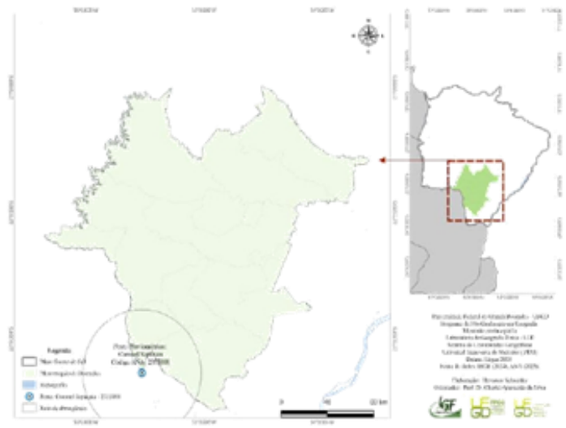
Elaboração: Autora (2025)

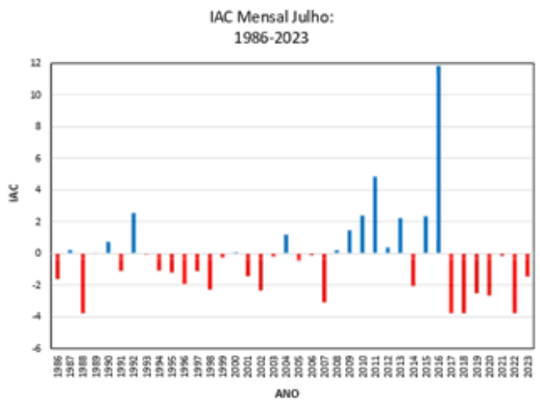
- **Julho:** os anos 1988, 1998, 2002, 2007, 2014, 2017, 2018, 2019, 2020 e 2022 são classificados como "muito seco", enquanto os anos 2011 e 2016 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 10,53% Muito Úmido, 21,05% Úmido, 26,32% Muito Seco e 36,84% Seco.

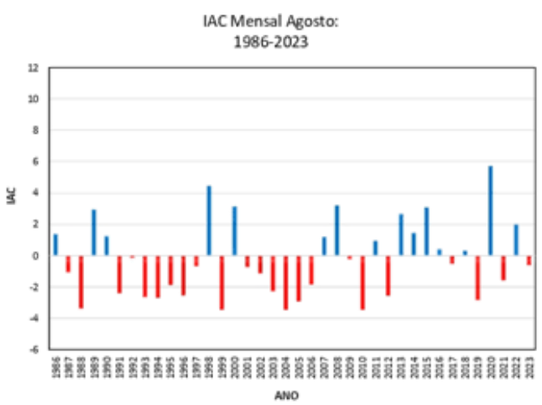
- **Agosto:** os anos 1988, 1991, 1993, 1994, 1996, 1999, 2003, 2004 e 2005 são classificados como "muito seco", enquanto os anos 1998 e 2020 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 21,05% Úmido, 28,95% Seco e 31,58% Muito Seco.

- **Setembro:** os anos referente a classificação "muito seco" são 1988, 1995, 1996, 2002, 2003, 2004, 2017, 2019, 2020, 2021 e 2023, enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos 2000 e 2015. As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 15,79% Muito Úmido, 15,79% Úmido, 28,95% Muito Seco e 34,21% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







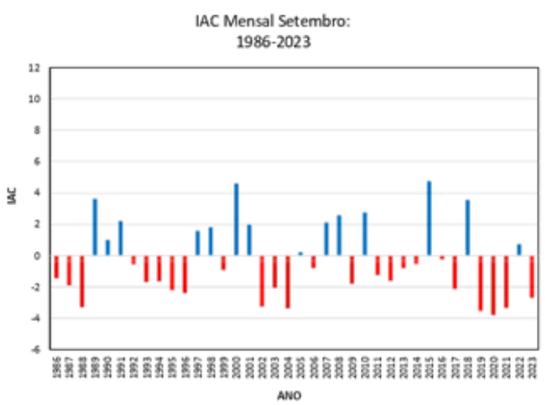


FIGURA 113: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: OUTUBRO, NOVEMBRO E DEZEMBRO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, CORONEL SAPUCAIA (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Outubro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Novembro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Dezembro: 1986-2023	Classe
1986	-2,35370	Muito Seco	-2,24442	Muito Seco	0,89259	Úmido
1987	0,29515	Úmido	2,31260	Muito Úmido	-0,84326	Seco
1988	0,78006	Úmido	2,99966	Muito Úmido	2,25106	Muito Úmido
1989	-1,49015	Seco	2,07229	Muito Úmido	-2,23447	Muito Seco
1990	-1,05657	Seco	-0,79109	Seco	-2,79428	Muito Seco
1991	-4,40666	Extremamente Seco	-4,96862	Extremamente Seco	-2,27604	Muito Seco
1992	3,12593	Muito Úmido	2,55629	Muito Úmido	-3,66724	Muito Seco
1993	3,53975	Muito Úmido	6,05591	Extremamente Úmido	-1,70514	Seco
1994	0,91716	Úmido	2,90489	Muito Úmido	-1,71900	Seco
1995	2,80857	Muito Úmido	-0,84811	Seco	-0,64650	Seco
1996	1,56963	Úmido	-2,84772	Muito Seco	2,96984	Muito Úmido
1997	1,76004	Úmido	2,74244	Muito Úmido	-1,21185	Seco
1998	-1,44942	Seco	-1,27726	Seco	3,00008	Muito Úmido
1999	-4,18670	Extremamente Seco	-3,18980	Muito Seco	0,17148	Úmido
2000	-0,13780	Seco	0,46125	Úmido	0,75767	Úmido
2001	-2,12831	Muito Seco	0,92493	Úmido	-0,79338	Seco
2002	-1,74270	Seco	1,83989	Úmido	-2,66679	Muito Seco
2003	-1,78615	Seco	0,18372	Úmido	2,59998	Muito Úmido
2004	0,42971	Úmido	1,08062	Úmido	1,24616	Úmido
2005	1,34368	Úmido	-0,70817	Seco	-2,82476	Muito Seco
2006	-1,63136	Seco	-4,00147	Extremamente Seco	1,27640	Úmido
2007	-2,15275	Muito Seco	0,94750	Úmido	4,81447	Extremamente Úmido
2008	-3,13035	Muito Seco	1,64810	Úmido	-2,80351	Muito Seco
2009	2,82127	Muito Úmido	-1,93965	Seco	1,83468	Úmido
2010	-0,08892	Seco	1,19908	Úmido	-0,54396	Seco
2011	-0,90359	Seco	-0,32877	Seco	-2,77488	Muito Seco
2012	1,49093	Úmido	0,30218	Úmido	-1,61369	Seco
2013	3,54483	Muito Úmido	0,02126	Úmido	0,70184	Úmido
2014	-0,31974	Seco	1,50369	Úmido	0,62353	Úmido
2015	-4,39037	Extremamente Seco	4,86793	Extremamente Úmido	-4,39056	Extremamente Seco
2016	0,08104	Úmido	-3,40956	Muito Seco	2,35729	Muito Úmido
2017	0,51349	Úmido	0,38340	Úmido	3,94449	Muito Úmido
2018	4,43088	Extremamente Úmido	-1,88679	Seco	-1,92408	Seco
2019	-3,72234	Muito Seco	1,18554	Úmido	4,90984	Extremamente Úmido
2020	-0,12151	Seco	-1,40788	Seco	1,31827	Úmido
2021	4,41818	Extremamente Úmido	-4,10409	Extremamente Seco	-2,72499	Muito Seco
2022	1,98092	Úmido	0,18372	Úmido	-3,07695	Muito Seco
2023	-1,14799	Seco	-1,30836	Seco	0,62043	Úmido

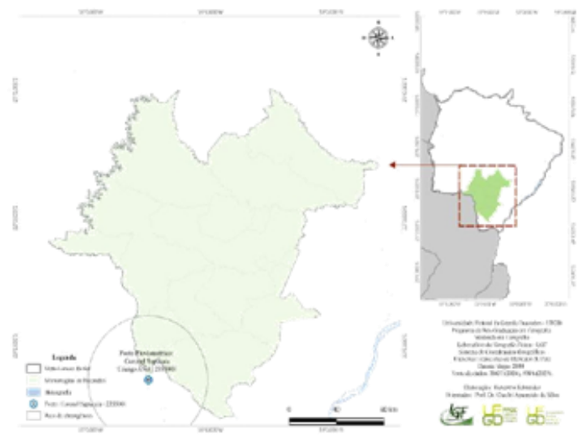
Elaboração: Autora (2025)

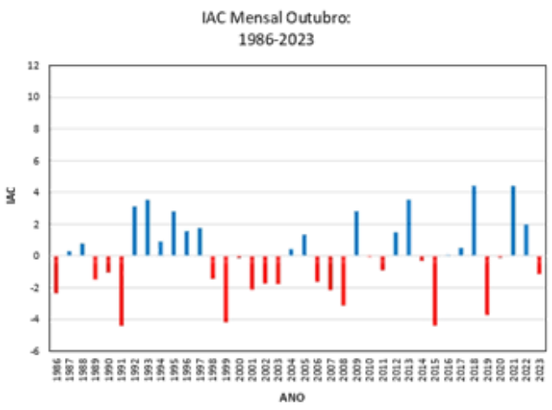
- **Outubro:** os anos de 1991, 1999 e 2015 são classificados como "extremamente seco", enquanto os anos de 2018 e 2021 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Úmido, 7,89% Extremamente Seco, 13,16% Muito Úmido, 13,16% Muito Seco, 28,95% Úmido e 31,58% Seco.

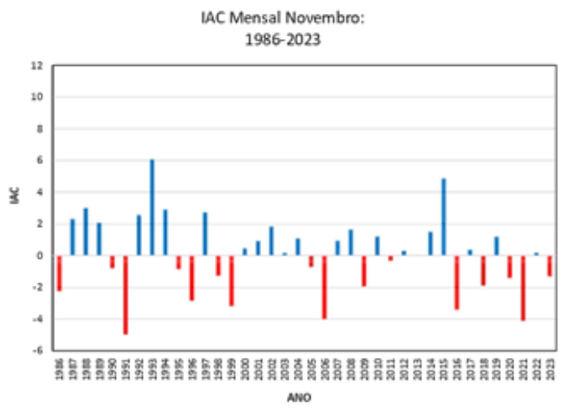
- **Novembro:** os anos de 1991, 2006 e 2021 são classificados como "extremamente seco", enquanto os anos de 1993 e 2015 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Úmido, 7,89% Extremamente Seco, 10,53% Muito Seco, 15,79% Muito Úmido, 23,68% Seco e 36,84% Úmido.

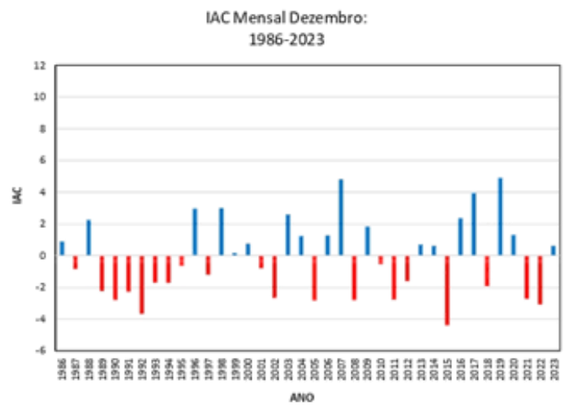
- **Dezembro:** ano referente a classificação "extremamente seco" foi apenas 2015, enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos 2007 e 2019. As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 15,79% Muito Úmido, 23,68% Seco, 26,32% Muito Seco e 26,32% Úmido.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO









4.10 Dourados

FIGURA 114: SÍNTESE DE PRECIPITAÇÃO MENSAL E SAZONAL DAS CHUVAS NO PERÍODO 1986-2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, DOURADOS (MS)

BASE DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS (mm) - DOURADOS/MS - ESTAÇÃO: 2254007																	
ANO	Verão			Outono			Inverno			Primavera			Total Sazonal				Total Anual
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Verão	Outono	Inverno	Primavera	
1986	199,2	185,5	129,0	57,4	152,3	16,5	97,1	110,0	71,2	80,5	208,7	189,6	513,7	226,2	278,3	478,8	1497,0
1987	211,3	96,5	168,9	164,8	165,0	91,1	20,0	26,9	73,8	208,0	238,9	166,1	476,7	420,9	120,7	613,0	1631,3
1988	129,9	200,4	114,6	199,4	99,1	8,6	0,0	0,2	19,2	145,8	62,6	130,9	444,9	307,1	19,4	339,3	1110,7
1989	255,1	88,1	140,3	74,1	4,8	90,4	90,5	230,2	126,9	90,6	182,7	204,1	483,5	169,3	447,6	477,4	1577,8
1990	189,6	50,9	128,4	186,8	144,5	81,9	47,4	65,0	199,4	132,2	251,2	36,7	368,9	413,2	311,8	420,1	1514,0
1991	157,0	41,4	40,3	87,5	162,3	79,3	5,9	30,3	100,9	80,0	106,2	171,5	238,7	329,1	137,1	357,7	1062,6
1992	37,4	131,4	205,6	272,0	340,0	53,3	49,4	52,0	193,3	160,2	152,9	77,8	374,4	665,3	294,7	390,9	1725,3
1993	53,1	149,5	215,6	79,0	87,6	104,1	97,6	29,1	69,4	109,0	66,0	234,9	418,2	270,7	196,1	409,9	1294,9
1994	165,4	151,6	60,0	63,0	191,5	67,6	97,8	15,3	81,0	179,7	138,5	155,3	377,0	322,1	194,1	473,5	1366,7
1995	212,8	123,7	88,3	106,2	11,5	48,1	29,8	7,0	24,5	285,3	170,4	153,5	424,8	165,8	61,3	609,2	1261,1
1996	208,2	141,8	151,9	172,5	97,4	11,0	6,2	19,8	88,9	115,1	70,2	216,0	501,9	280,9	114,9	401,3	1299,0
1997	299,7	85,2	76,2	116,7	66,8	299,9	12,2	21,4	25,4	196,6	269,3	191,7	461,1	483,4	59,0	657,6	1661,1
1998	117,2	202,6	166,0	207,7	85,4	19,3	22,1	174,0	205,2	126,8	58,8	237,9	485,8	312,4	401,3	423,5	1623,0
1999	151,7	121,1	315,4	61,5	25,4	106,1	61,6	0,0	82,7	22,7	50,5	155,4	588,2	193,0	144,3	228,6	1154,1
2000	200,6	89,8	138,7	71,8	90,7	58,8	56,3	148,4	286,9	35,2	125,4	220,7	429,1	221,3	491,6	381,3	1523,3
2001	152,0	270,0	275,5	49,0	81,7	54,6	23,9	24,4	132,2	40,6	314,5	189,4	697,5	185,3	180,5	544,5	1607,8
2002	52,2	251,0	59,6	3,4	118,1	0,3	36,8	24,5	19,1	245,0	228,6	299,8	362,8	121,8	80,4	773,4	1338,4
2003	270,1	310,7	371,9	278,5	190,0	21,5	152,2	209,2	383,3	116,9	338,1	339,8	952,7	490,0	744,7	794,8	2982,2
2004	68,4	70,4	76,6	197,6	331,2	111,5	53,4	4,8	43,2	235,9	167,9	121,7	215,4	640,3	101,4	525,5	1482,6
2005	197,1	18,0	34,8	151,8	46,6	41,0	15,2	0,2	140,8	188,0	156,0	283,0	249,9	239,4	156,2	627,0	1272,5
2006	137,8	122,0	160,0	116,2	17,0	45,8	33,8	16,6	57,6	69,6	111,2	276,6	419,8	179,0	108,0	457,4	1164,2
2007	187,2	222,6	125,6	46,2	54,2	7,2	123,6	35,0	8,6	97,6	207,8	139,8	535,4	107,6	167,2	445,2	1255,4
2008	214,6	251,2	99,8	104,8	40,4	14,0	30,6	98,8	36,6	103,8	123,8	17,8	565,6	159,2	166,0	245,4	1136,2
2009	196,2	80,4	56,0	0,0	56,4	53,4	124,8	140,4	49,7	241,7	239,9	338,5	332,6	109,8	314,9	820,1	1577,4
2010	204,6	164,8	91,4	24,8	161,4	2,0	50,6	35,8	177,8	85,0	118,2	205,6	460,8	188,2	264,2	408,8	1322,0
2011	290,4	197,2	120,8	215,4	5,8	123,1	117,4	8,4	59,0	127,7	158,8	77,6	608,4	344,3	184,8	364,1	1501,6
2012	151,2	122,0	114,4	187,8	83,0	216,8	5,2	2,0	60,2	139,6	152,2	59,0	387,6	487,6	67,4	350,8	1293,4
2013	76,6	223,5	320,6	186,3	40,8	208,4	26,8	4,2	143,6	168,0	74,8	134,8	620,7	435,5	174,6	377,6	1608,4
2014	248,8	166,2	96,0	111,6	84,8	35,2	111,0	22,0	81,6	113,4	177,6	118,2	511,0	231,6	214,6	409,2	1366,4
2015	82,0	185,2	178,2	99,6	209,4	68,4	108,0	16,2	232,2	184,4	326,4	343,2	445,4	377,4	356,4	854,0	2033,2
2016	224,4	250,4	164,4	47,8	171,2	44,4	43,2	104,8	17,7	109,5	51,0	163,4	639,2	263,4	165,7	323,9	1392,2
2017	113,9	228,6	98,9	156,5	144,0	57,2	0,0	64,2	12,3	162,0	144,0	205,4	441,4	357,7	76,5	511,4	1387,0
2018	302,2	283,8	152,1	2,8	74,0	11,4	1,6	68,9	211,1	306,3	176,5	68,8	738,1	88,2	281,6	551,6	1659,5
2019	166,7	260,2	195,9	49,6	36,1	25,1	45,8	10,8	27,8	32,1	108,6	216,8	622,8	110,8	84,4	357,5	1175,5
2020	172,4	147,2	100,8	56,3	124,3	98,6	13,0	117,2	42,6	133,6	48,7	130,7	420,4	279,2	172,8	313,0	1185,4
2021	345,2	46,8	39,5	37,0	35,6	132,5	1,1	45,9	49,4	261,4	47,2	67,7	431,5	205,1	96,4	376,3	1109,3
2022	56,0	39,6	278,8	154,3	115,6	62,1	2,9	178,3	112,0	138,8	99,7	92,0	374,4	332,0	293,2	330,5	1330,1
2023	196,4	302,6	150,4	134,1	52,7	37,1	11,2	135,8	64,6	304,9	151,7	40,1	649,4	223,9	211,6	496,7	1581,6
N1	176,17	159,84	144,77	113,99	105,23	68,62	48,05	60,47	100,31	146,67	154,62	170,31	480,78	287,84	208,83	471,60	1449,06
	MÉDIAS MENSAIS												MÉDIAS SAZONAIS				MÉDIA ANUAL
X	78,67	61,06	62,27	31,69	26,40	11,18	4,63	5,29	23,38	63,39	62,95	65,57	328,17	139,68	75,42	321,08	1161,45
M	266,33	263,20	252,64	210,40	207,43	149,21	112,00	154,83	217,36	247,31	262,34	279,12	668,26	477,13	393,78	684,52	1811,34

Fonte: SNIRH (2024)
Elaboração: Autora (2025)

As tendências gerais mostram uma ampla variação na precipitação anual, com totais que vão de mínimos como 1062,6 mm em 1991 a máximos como 2982,2 mm em 2003 . Entre os anos mais chuvosos destacam-se 2015 (2033,2 mm), 1992 (1725,3 mm) e 1997 (1661,1 mm) enquanto os menos chuvosos foram 2021 (1109,3 mm), 1988 (1110,7 mm) e 2008 (1136,2 mm). Sazonalmente, o verão se destaca como a estação mais úmida, enquanto o inverno registra os menores índices de precipitação.

As médias mensais de precipitação indicam que os meses de janeiro e dezembro registram as maiores taxas de precipitação ao longo do ano. Esses meses costumam ser marcados por chuvas intensas e volumosas, representando os picos de precipitação na região. Em contrapartida, os meses de julho e agosto são consistentemente os períodos mais secos, apresentando médias mensais de precipitação significativamente abaixo das dos outros meses.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

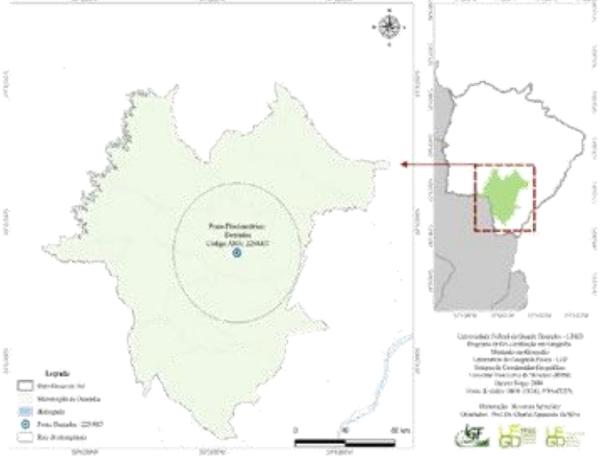
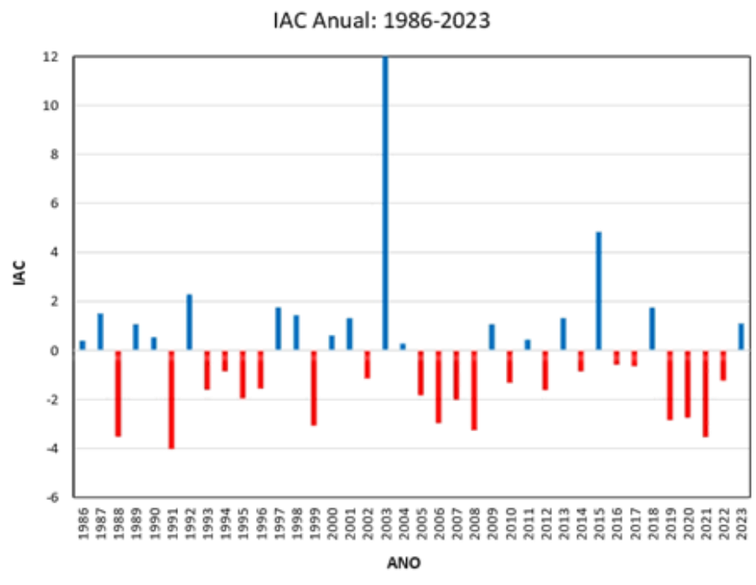


FIGURA 115: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), CLASSIFICAÇÃO DO PADRÃO ANUAL, PERÍODO 1986-2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, DOURADOS (MS)

	IAC ANUAL	
ANO	IAC Anual: 1986-2023	Classe
1986	0,39699	Úmido
1987	1,50927	Úmido
1988	-3,52937	Muito Seco
1989	1,06608	Úmido
1990	0,53777	Úmido
1991	-4,03109	Extremamente Seco
1992	2,28750	Muito Úmido
1993	-1,60800	Seco
1994	-0,85907	Seco
1995	-1,96057	Seco
1996	-1,56524	Seco
1997	1,75588	Úmido
1998	1,44038	Úmido
1999	-3,07667	Muito Seco
2000	0,61478	Úmido
2001	1,31451	Úmido
2002	-1,15426	Seco
2003	12,69565	Extremamente Úmido
2004	0,27775	Úmido
2005	-1,84165	Seco
2006	-2,97132	Muito Seco
2007	-2,02002	Muito Seco
2008	-3,26338	Muito Seco
2009	1,06277	Úmido
2010	-1,32533	Seco
2011	0,43509	Úmido
2012	-1,62365	Seco
2013	1,31948	Úmido
2014	-0,86220	Seco
2015	4,83716	Extremamente Úmido
2016	-0,59308	Seco
2017	-0,64732	Seco
2018	1,74263	Úmido
2019	-2,85345	Muito Seco
2020	-2,75018	Muito Seco
2021	-3,54397	Muito Seco
2022	-1,24084	Seco
2023	1,09755	Úmido

Elaboração: Autora (2025)



O ano de menor IAC, classificados como "extremamente seco", foi 1991. Em contrapartida, os anos de 2003 e 2015 apresentaram os maiores IAC, sendo classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco , 2,63% Muito Úmido, 5,26% Extremamente Úmido, 21,05% Muito Seco, 31,58% Seco e 36,84% Úmido.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

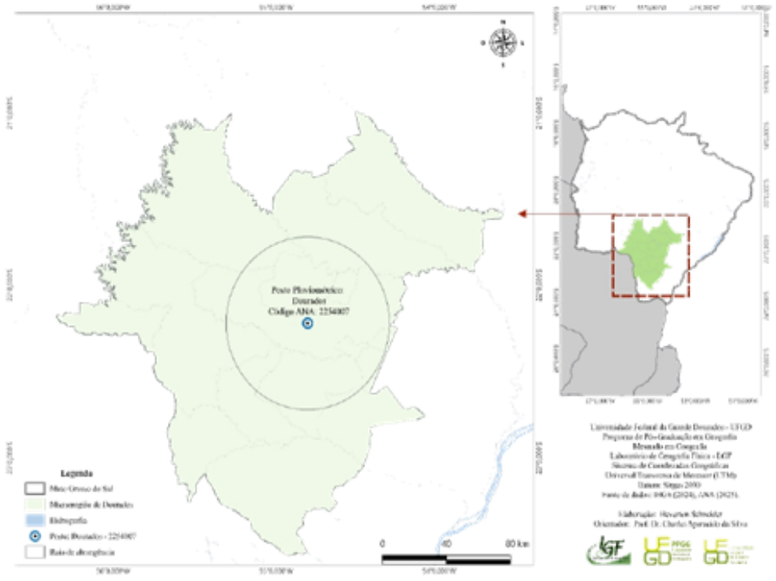


FIGURA 116: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PADRÃO SAZONAL, PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, DOURADOS (MS)

	IAC SAZONAL							
ANO	IAC Sazonal Verão: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Outono: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Inverno: 1986-2023	Classe	IAC Sazonal Primavera: 1986-2023	Classe
1986	0,52676	Úmido	-1,24814	Seco	1,12680	Úmido	0,10145	Úmido
1987	-0,08023	Seco	2,10911	Muito Úmido	-1,98182	Seco	1,99230	Úmido
1988	-0,70535	Seco	0,30521	Úmido	-4,25969	Extremamente Seco	-2,63686	Muito Seco
1989	0,04350	Úmido	-2,40025	Muito Seco	3,87301	Muito Úmido	0,08172	Úmido
1990	-2,19934	Muito Seco	1,98676	Úmido	1,67020	Úmido	-1,02644	Seco
1991	-4,75878	Extremamente Seco	0,65388	Úmido	-1,61304	Seco	-2,27013	Muito Seco
1992	-2,09122	Muito Seco	5,98223	Extremamente Úmido	1,39283	Úmido	-1,60842	Seco
1993	-1,23021	Seco	-0,34710	Seco	-0,28635	Seco	-1,22974	Seco
1994	-2,04011	Muito Seco	0,54294	Úmido	-0,33132	Seco	0,02677	Úmido
1995	-1,10047	Seco	-2,47112	Muito Seco	-3,31751	Muito Seco	1,93876	Úmido
1996	0,33793	Úmido	-0,14057	Seco	-2,11224	Muito Seco	-1,40114	Seco
1997	-0,38690	Seco	3,09934	Muito Úmido	-3,36923	Muito Seco	2,62070	Muito Úmido
1998	0,08030	Úmido	0,38920	Úmido	3,12198	Muito Úmido	-0,95868	Seco
1999	1,71889	Úmido	-1,92038	Seco	-1,45114	Seco	-4,84321	Extremamente Seco
2000	-1,01594	Seco	-1,34736	Seco	4,58674	Extremamente Úmido	-1,79976	Seco
2001	3,46789	Muito Úmido	-2,07629	Muito Seco	-0,63713	Seco	1,02715	Úmido
2002	-2,31925	Muito Seco	-3,36203	Muito Seco	-2,88802	Muito Seco	4,25230	Extremamente Úmido
2003	7,55156	Extremamente Úmido	3,20394	Muito Úmido	8,69226	Extremamente Úmido	4,55382	Extremamente Úmido
2004	-5,21680	Extremamente Seco	5,58601	Extremamente Úmido	-2,41580	Muito Seco	0,75944	Úmido
2005	-4,53861	Extremamente Seco	-0,98087	Seco	-1,18355	Seco	2,18955	Muito Úmido
2006	-1,19876	Seco	-2,20385	Muito Seco	-2,26739	Muito Seco	-0,28302	Seco
2007	0,87400	Úmido	-3,64956	Muito Seco	-0,93620	Seco	-0,52618	Seco
2008	1,35725	Úmido	-2,60476	Muito Seco	-0,96319	Seco	-4,50837	Extremamente Seco
2009	-2,91292	Muito Seco	-3,60501	Muito Seco	1,72049	Úmido	4,91029	Extremamente Úmido
2010	-0,39279	Seco	-2,01757	Muito Seco	0,89809	Úmido	-1,25166	Seco
2011	2,04213	Muito Úmido	0,89478	Úmido	-0,54044	Seco	-2,14257	Muito Seco
2012	-1,83174	Seco	3,16590	Muito Úmido	-3,18034	Muito Seco	-2,40765	Muito Seco
2013	2,23895	Muito Úmido	2,34018	Muito Úmido	-0,76980	Seco	-1,87351	Seco
2014	0,48355	Úmido	-1,13880	Seco	0,09353	Úmido	-1,24369	Seco
2015	-0,69552	Seco	1,41937	Úmido	2,39366	Muito Úmido	5,38794	Extremamente Úmido
2016	2,53499	Muito Úmido	-0,49491	Seco	-0,96993	Seco	-2,94379	Muito Seco
2017	-0,77415	Seco	1,10715	Úmido	-2,97571	Muito Seco	0,56077	Úmido
2018	4,11757	Extremamente Úmido	-4,04237	Extremamente Seco	1,18039	Úmido	1,12718	Úmido
2019	2,27256	Muito Úmido	-3,58476	Muito Seco	-2,79807	Muito Seco	-2,27412	Muito Seco
2020	-1,18697	Seco	-0,17500	Seco	-0,81028	Seco	-3,16104	Muito Seco
2021	-0,96876	Seco	-1,67537	Seco	-2,52824	Muito Seco	-1,89942	Seco
2022	-2,09122	Muito Seco	0,69984	Úmido	1,36849	Úmido	-2,81225	Muito Seco
2023	2,69821	Muito Úmido	-1,29471	Seco	0,04486	Úmido	0,35365	Úmido

Elaboração: Autora (2025)

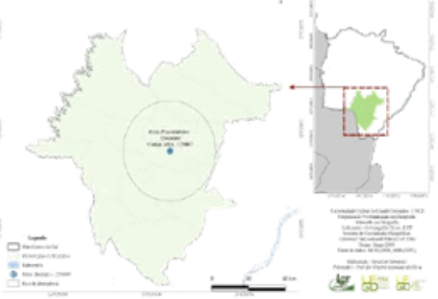
- **Verão:** os anos mais secos foram 1991, 2004 e 2005, classificados como "extremamente seco". Por outro lado, os anos de maior umidade foram 2003 e 2018 classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Úmido, 7,89% Extremamente Seco, 15,79% Muito Úmido, 15,79% Muito Seco, 21,05% Úmido e 34,21% Seco.

- **Outono:** o ano de 2018 foi classificado como "extremamente seco". Já os anos de 1992 e 2004 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 23,68% Úmido, 26,32% Muito Seco e 28,95% Seco.

- **Inverno:** o ano de 1988 foi classificado como "extremamente seco", enquanto 2000 e 2003 foram classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 23,68% Úmido, 26,32% Muito Seco e 34,21% Seco.

- **Primavera:** observa-se como "extremamente seco" os anos de 1999 e 2008. Como anos classificados como "extremamente úmido" aponta-se: 2002, 2003, 2009 e 2015. As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Seco, 5,26% Muito Úmido, 10,53% Extremamente Úmido, 21,05% Muito Seco, 26,32% Úmido e 31,58% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



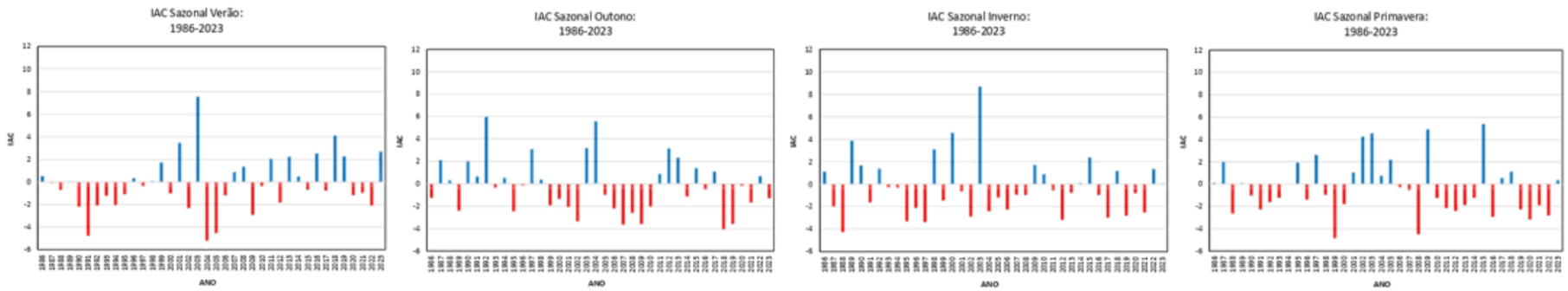


FIGURA 117: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: JANEIRO, FEVEREIRO E MARÇO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, DOURADOS (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Janeiro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Fevereiro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Março: 1986-2023	Classe
1986	0,76621	Úmido	0,74479	Úmido	-0,57341	Seco
1987	1,16885	Úmido	-1,92366	Seco	0,67112	Úmido
1988	-1,42375	Seco	1,17725	Úmido	-1,09705	Seco
1989	2,62632	Muito Úmido	-2,17878	Muito Seco	-0,16249	Seco
1990	0,44677	Úmido	-3,30857	Muito Seco	-0,59523	Seco
1991	-0,58994	Seco	-3,59709	Muito Seco	-3,79892	Muito Seco
1992	-4,26980	Extremamente Seco	-0,86373	Seco	1,69178	Úmido
1993	-3,78674	Muito Seco	-0,31402	Seco	1,96989	Úmido
1994	-0,33149	Seco	-0,25024	Seco	-3,08255	Muito Seco
1995	1,21876	Úmido	-1,09758	Seco	-2,05344	Muito Seco
1996	1,06569	Úmido	-0,54787	Seco	0,19834	Úmido
1997	4,11040	Extremamente Úmido	-2,26685	Muito Seco	-2,49344	Muito Seco
1998	-1,81451	Seco	1,24111	Úmido	0,59047	Úmido
1999	-0,75301	Seco	-1,17654	Seco	4,74541	Extremamente Úmido
2000	0,81280	Úmido	-2,12715	Muito Seco	-0,22067	Seco
2001	-0,74378	Seco	3,19737	Muito Úmido	3,63576	Muito Úmido
2002	-3,81443	Muito Seco	2,64590	Muito Úmido	-3,09709	Muito Seco
2003	3,12545	Muito Úmido	4,37867	Extremamente Úmido	6,31672	Extremamente Úmido
2004	-3,31599	Muito Seco	-2,71634	Muito Seco	-2,47890	Muito Seco
2005	0,69633	Úmido	-4,30776	Extremamente Seco	-3,99893	Muito Seco
2006	-1,18068	Seco	-1,14921	Seco	0,42360	Úmido
2007	0,36691	Úmido	1,82160	Úmido	-0,69705	Seco
2008	1,27866	Úmido	2,65170	Muito Úmido	-1,63525	Seco
2009	0,66639	Úmido	-2,41263	Muito Seco	-3,22800	Muito Seco
2010	0,94590	Úmido	0,14398	Úmido	-1,94071	Seco
2011	3,80094	Muito Úmido	1,08438	Úmido	-0,87160	Seco
2012	-0,76839	Seco	-1,14921	Seco	-1,10433	Seco
2013	-3,06369	Muito Seco	1,84772	Úmido	4,89003	Extremamente Úmido
2014	2,41668	Muito Úmido	0,18461	Úmido	-1,77343	Seco
2015	-2,89754	Muito Seco	0,73608	Úmido	0,92976	Úmido
2016	1,60476	Úmido	2,62848	Muito Úmido	0,54597	Úmido
2017	-1,91604	Seco	1,99575	Úmido	-1,66797	Seco
2018	4,19359	Extremamente Úmido	3,59791	Muito Úmido	0,20390	Úmido
2019	-0,29149	Seco	2,91293	Muito Úmido	1,42201	Úmido
2020	-0,11611	Seco	-0,38387	Seco	-1,59888	Seco
2021	5,62444	Extremamente Úmido	-3,43309	Muito Seco	-3,82802	Muito Seco
2022	-3,69751	Muito Seco	-3,65175	Muito Seco	3,72753	Muito Úmido
2023	0,67304	Úmido	4,14357	Extremamente Úmido	0,15662	Úmido

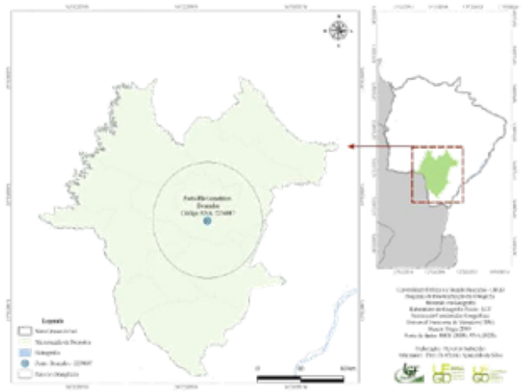
Elaboração: Autora (2025)

- **Janeiro:** apenas o ano de 1992 é classificado como "extremamente seco", enquanto os anos de 1997, 2018 e 2021 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 10,53% Muito Úmido, 15,79% Muito Seco, 28,95% Seco e 34,21% Úmido.

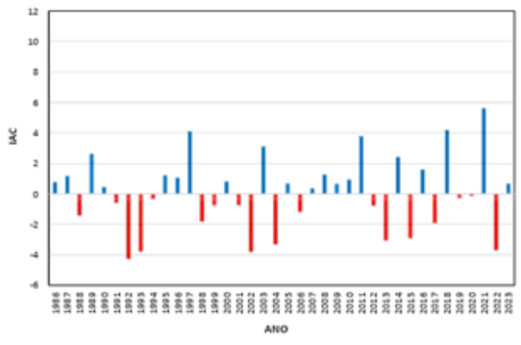
- **Fevereiro:** o ano de 2005 é o único classificado como "extremamente seco", enquanto os anos de 2003 e 2023 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 15,79% Muito Úmido, 23,68% Muito Seco, 26,32% Úmido e 26,32% Seco.

- **Março:** os anos referente a classificação "muito seco" são 1991, 1994, 1995, 1997, 2002, 2004, 2005, 2009 e 2021, enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos de 1999, 2003 e 2013. As porcentagens indicam:0,00% Extremamente Seco, 5,26% Muito Úmido, 7,89% Extremamente Úmido, 23,68% Muito Seco, 28,95% Úmido e 34,21% Seco.

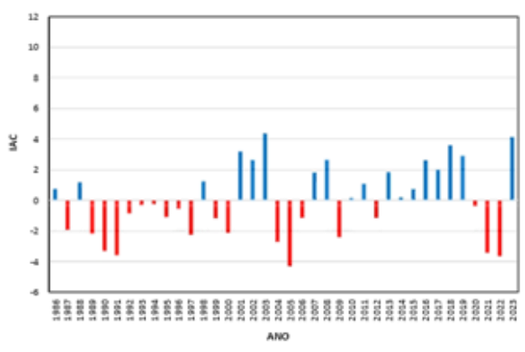
MAPA DE LOCALIZAÇÃO



IAC Mensal Janeiro: 1986-2023



IAC Mensal Fevereiro: 1986-2023



IAC Mensal Março: 1986-2023

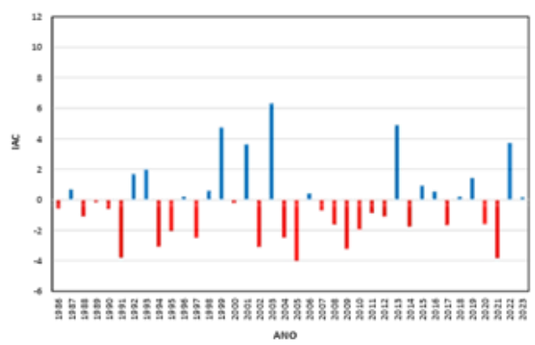


FIGURA 118: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: ABRIL, MAIO E JUNHO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, DOURADOS (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Abril: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Maio: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Junho: 1986-2023	Classe
1986	-2,06287	Muito Seco	1,38173	Úmido	-2,72215	Muito Seco
1987	1,58099	Úmido	1,75509	Úmido	0,83680	Úmido
1988	2,65770	Muito Úmido	-0,23318	Seco	-3,13475	Muito Seco
1989	-1,45416	Seco	-3,82206	Muito Seco	0,81074	Úmido
1990	2,26560	Muito Úmido	1,15277	Úmido	0,49432	Úmido
1991	-0,96573	Seco	1,67525	Úmido	0,39753	Úmido
1992	4,91691	Extremamente Úmido	6,89123	Extremamente Úmido	-0,80018	Seco
1993	-1,27555	Seco	-0,67084	Seco	1,32074	Úmido
1994	-1,85875	Seco	2,53235	Muito Úmido	-0,05333	Seco
1995	-0,28412	Seco	-3,56707	Muito Seco	-1,07176	Seco
1996	1,82060	Úmido	-0,29787	Seco	-3,00940	Muito Seco
1997	0,08418	Úmido	-1,46245	Seco	8,60958	Extremamente Úmido
1998	2,91598	Muito Úmido	-0,75457	Seco	-2,57591	Muito Seco
1999	-1,91343	Seco	-3,03806	Muito Seco	1,39519	Úmido
2000	-1,53799	Seco	-0,55286	Seco	-0,51293	Seco
2001	-2,36905	Muito Seco	-0,89539	Seco	-0,73228	Seco
2002	-4,03117	Extremamente Seco	0,37786	Úmido	-3,56823	Muito Seco
2003	5,11918	Extremamente Úmido	2,48832	Muito Úmido	-2,46101	Muito Seco
2004	2,60168	Muito Úmido	6,63293	Extremamente Úmido	1,59621	Úmido
2005	1,17645	Úmido	-2,23123	Muito Seco	-1,44258	Seco
2006	0,06862	Úmido	-3,35775	Muito Seco	-1,19189	Seco
2007	-2,47111	Muito Seco	-1,94198	Seco	-3,20787	Muito Seco
2008	-0,33515	Seco	-2,46719	Muito Seco	-2,85272	Muito Seco
2009	-4,15510	Extremamente Seco	-1,85826	Seco	-0,79496	Seco
2010	-3,25114	Muito Seco	1,64884	Úmido	-3,47945	Muito Seco
2011	3,15559	Muito Úmido	-3,78400	Muito Seco	2,02803	Muito Úmido
2012	2,29672	Muito Úmido	-0,84591	Seco	5,51610	Extremamente Úmido
2013	2,25004	Muito Úmido	-2,45196	Muito Seco	5,20340	Extremamente Úmido
2014	-0,08729	Seco	-0,77741	Seco	-1,74550	Seco
2015	-0,52469	Seco	3,05777	Muito Úmido	-0,01155	Seco
2016	-2,41279	Muito Seco	1,93649	Úmido	-1,26500	Seco
2017	1,32271	Úmido	1,13810	Úmido	-0,59649	Seco
2018	-4,05304	Extremamente Seco	-1,18843	Seco	-2,98851	Muito Seco
2019	-2,34718	Muito Seco	-2,63084	Muito Seco	-2,27299	Muito Seco
2020	-2,10297	Muito Seco	0,55985	Úmido	1,11599	Úmido
2021	-2,80645	Muito Seco	-2,64987	Muito Seco	2,37795	Muito Úmido
2022	1,25424	Úmido	0,30448	Úmido	-0,34058	Seco
2023	0,62565	Úmido	-1,99907	Seco	-1,64626	Seco

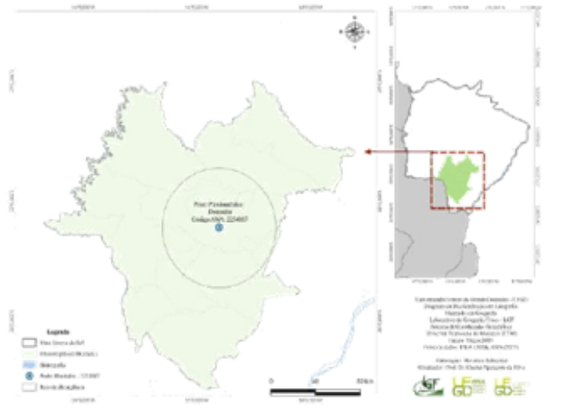
Elaboração: Autora (2025)

• **Abril:** os anos de 2002, 2009 e 2018 são classificados como "extremamente seco", enquanto os anos de 1992 e 2003 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 5,26% Extremamente Úmido, 7,89% Extremamente Seco, 18,42% Muito Úmido, 21,05% Úmido, 21,05% Muito Seco e 26,32% Seco.

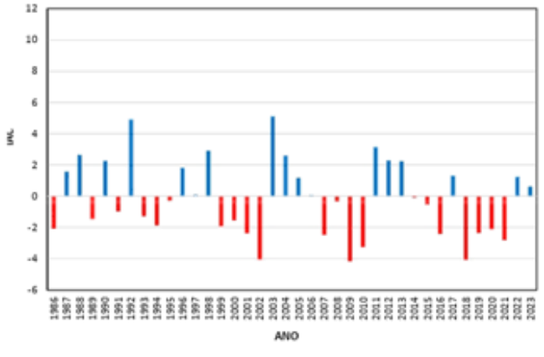
• **Maio:** os anos de 1989, 1995, 1999, 2005, 2006, 2008, 2011, 2013, 2019 e 2021 são classificados como "muito seco", enquanto os anos 1992 e 2004 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 26,32% Úmido, 26,32% Muito Seco e 34,21% Seco.

• **Junho:** os anos referente a classificação "muito seco" são 1986, 1988, 1996, 1998, 2002, 2003, 2007, 2008, 2010, 2018 e 2019, enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos 1997, 2012 e 2013. As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Muito Úmido, 7,89% Extremamente Úmido, 21,05% Úmido, 28,95% Muito Seco e 36,84% Seco.

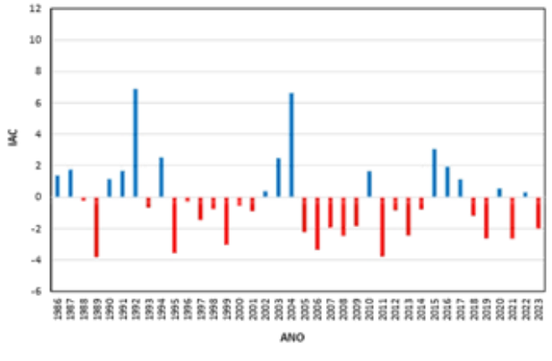
MAPA DE LOCALIZAÇÃO



IAC Mensal Abril: 1986-2023



IAC Mensal Maio: 1986-2023



IAC Mensal Junho: 1986-2023

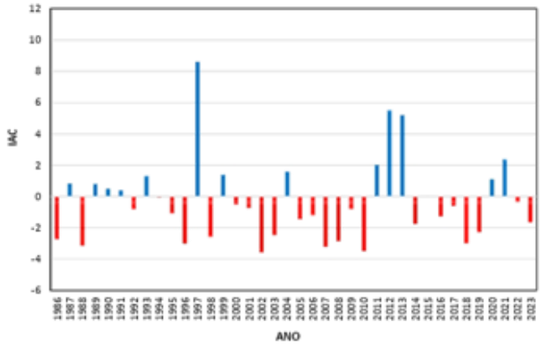


FIGURA 119: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: JULHO, AGOSTO E SETEMBRO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, DOURADOS (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Julho: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Agosto: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Setembro: 1986-2023	Classe
1986	2,30099	Muito Úmido	1,57466	Úmido	-1,13514	Seco
1987	-1,93811	Seco	-1,82520	Seco	-1,03374	Seco
1988	-3,31988	Muito Seco	-3,27671	Muito Seco	-3,16301	Muito Seco
1989	1,99136	Úmido	5,39634	Extremamente Úmido	0,68155	Úmido
1990	-0,04509	Seco	0,14391	Úmido	2,53969	Muito Úmido
1991	-2,91226	Muito Seco	-1,64036	Seco	0,01518	Úmido
1992	0,06321	Úmido	-0,46066	Seco	2,38335	Muito Úmido
1993	2,32444	Muito Úmido	-1,70560	Seco	-1,20533	Seco
1994	2,33383	Muito Úmido	-2,45582	Muito Seco	-0,75296	Seco
1995	-1,26105	Seco	-2,90704	Muito Seco	-2,95632	Muito Seco
1996	-2,89153	Muito Seco	-2,21118	Muito Seco	-0,44488	Seco
1997	-2,47700	Muito Seco	-2,12420	Muito Seco	-2,92122	Muito Seco
1998	-1,79303	Seco	3,60950	Muito Úmido	2,68834	Muito Úmido
1999	0,63556	Úmido	-3,28759	Muito Seco	-0,68666	Seco
2000	0,38691	Úmido	2,79556	Muito Úmido	4,78228	Extremamente Úmido
2001	-1,66867	Seco	-1,96111	Seco	0,81738	Úmido
2002	-0,77743	Seco	-1,95567	Seco	-3,16691	Muito Seco
2003	4,88593	Extremamente Úmido	4,72866	Extremamente Úmido	7,25298	Extremamente Úmido
2004	0,25086	Úmido	-3,02664	Muito Seco	-2,22707	Muito Seco
2005	-2,26974	Muito Seco	-3,27671	Muito Seco	1,03780	Úmido
2006	-0,98469	Seco	-2,38514	Muito Seco	-1,66550	Seco
2007	3,54420	Muito Úmido	-1,38485	Seco	-3,57638	Muito Seco
2008	-1,20577	Seco	1,21856	Úmido	-2,48445	Muito Seco
2009	3,60049	Muito Úmido	2,54121	Muito Úmido	-1,97358	Seco
2010	0,11951	Úmido	-1,34136	Seco	1,98609	Úmido
2011	3,25333	Muito Úmido	-2,83093	Muito Seco	-1,61091	Seco
2012	-2,96062	Muito Seco	-3,17886	Muito Seco	-1,56411	Seco
2013	-1,46831	Seco	-3,05926	Muito Seco	1,10956	Úmido
2014	2,95309	Muito Úmido	-2,09158	Muito Seco	-0,72956	Seco
2015	2,81235	Muito Úmido	-2,40689	Muito Seco	3,38034	Muito Úmido
2016	-0,33526	Seco	1,40933	Úmido	-3,22151	Muito Seco
2017	-3,31988	Muito Seco	0,11848	Úmido	-3,43209	Muito Seco
2018	-3,20934	Muito Seco	0,26791	Úmido	2,83956	Muito Úmido
2019	-0,15563	Seco	-2,70045	Muito Seco	-2,82763	Muito Seco
2020	-2,42173	Muito Seco	1,80358	Úmido	-2,25047	Muito Seco
2021	-3,24388	Muito Seco	-0,79228	Seco	-1,98528	Seco
2022	-3,11952	Muito Seco	3,74621	Muito Úmido	0,29966	Úmido
2023	-2,54609	Muito Seco	2,39495	Muito Úmido	-1,39252	Seco

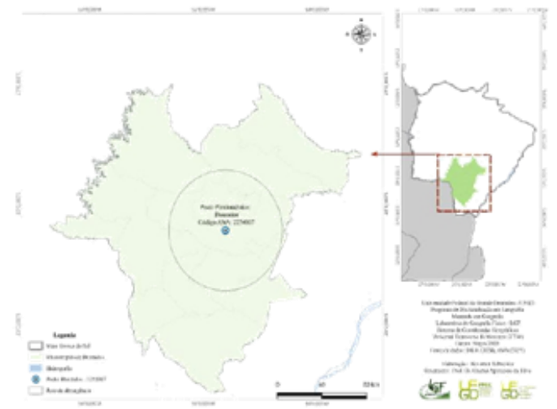
Elaboração: Autora (2025)

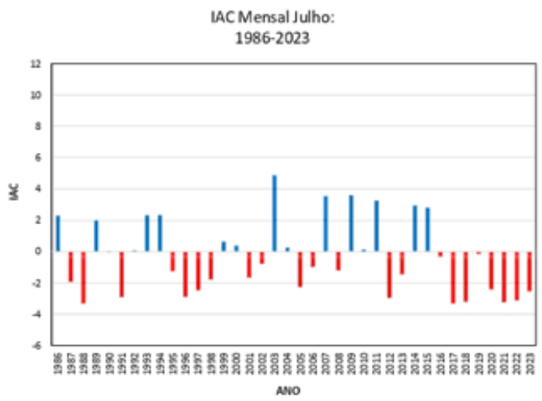
- **Julho:** os anos de 1988, 1991, 1996, 1997, 2005, 2012, 2017, 2018, 2020, 2021, 2022 e 2023 são classificados como "muito seco", enquanto o ano 2003 é o único classificado como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 2,63% Extremamente Úmido, 15,79% Úmido, 21,05% Muito Úmido, 28,95% Seco e 31,58% Muito Seco.

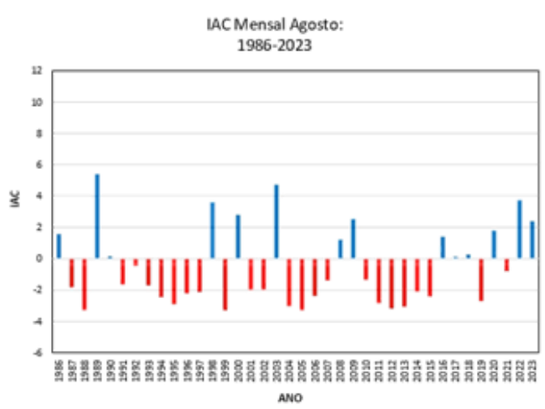
- **Agosto:** os anos de 1988, 1994, 1995, 1996, 1997, 1999, 2004, 2005, 2006, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 e 2019 são classificados como "muito seco", enquanto os anos de 1989 e 2003 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 18,42% Úmido, 23,68% Seco e 39,47% Muito Seco.

- **Setembro:** os anos referente a classificação "muito seco" são 1988, 1995, 1997, 2002, 2004, 2007, 2008, 2016, 2017, 2019 e 2020 enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos 2000 e 2003. As porcentagens indicam:0,00% Extremamente Seco, 5,26% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 18,42% Úmido, 28,95% Muito Seco e 34,21% Seco.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO







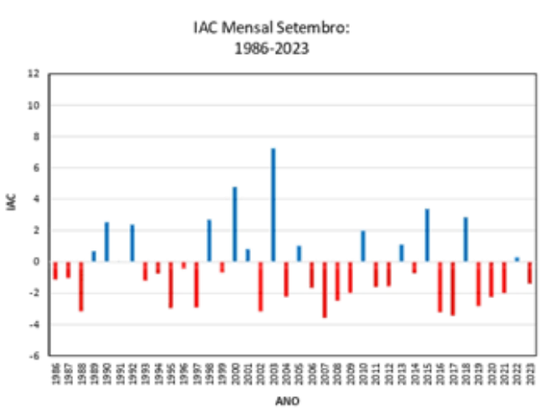


FIGURA 120: ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC), PERÍODO MENSAL (MESES: OUTUBRO, NOVEMBRO E DEZEMBRO), PERÍODO 1986 - 2023, NA MICRORREGIÃO DE DOURADOS, DOURADOS (MS)

	IAC MENSAL					
ANO	IAC Mensal Outubro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Novembro: 1986-2023	Classe	IAC Mensal Dezembro: 1986-2023	Classe
1986	-2,38365	Muito Seco	1,50615	Úmido	0,53183	Úmido
1987	1,82819	Úmido	2,34721	Muito Úmido	-0,12060	Seco
1988	-0,03138	Seco	-3,01145	Muito Seco	-1,12880	Seco
1989	-2,01983	Muito Seco	0,78206	Úmido	0,93161	Úmido
1990	-0,52128	Seco	2,68976	Muito Úmido	-3,82690	Muito Seco
1991	-2,40166	Muito Seco	-1,58457	Seco	0,03280	Úmido
1992	0,40329	Úmido	-0,05624	Seco	-2,64971	Muito Seco
1993	-1,35701	Seco	-2,90018	Muito Seco	1,78080	Úmido
1994	0,98458	Úmido	-0,52750	Seco	-0,42993	Seco
1995	4,13246	Extremamente Úmido	0,43951	Úmido	-0,48149	Seco
1996	-1,13727	Seco	-2,76273	Muito Seco	1,25971	Úmido
1997	1,48836	Úmido	3,19383	Muito Úmido	0,58973	Úmido
1998	-0,71581	Seco	-3,13582	Muito Seco	1,86352	Úmido
1999	-4,46576	Extremamente Seco	-3,40745	Muito Seco	-0,42707	Seco
2000	-4,01548	Extremamente Seco	-0,95622	Seco	1,38929	Úmido
2001	-3,82096	Muito Seco	4,45263	Extremamente Úmido	0,52632	Úmido
2002	2,93114	Muito Úmido	2,06036	Muito Úmido	3,57017	Muito Úmido
2003	-1,07243	Seco	5,10988	Extremamente Úmido	4,67302	Extremamente Úmido
2004	2,65987	Muito Úmido	0,36989	Úmido	-1,39231	Seco
2005	1,23200	Úmido	0,03848	Úmido	3,10698	Muito Úmido
2006	-2,77630	Muito Seco	-1,42094	Seco	2,93052	Muito Úmido
2007	-1,76767	Seco	1,48108	Úmido	-0,87389	Seco
2008	-1,54433	Seco	-1,00858	Seco	-4,36824	Extremamente Seco
2009	2,83277	Muito Úmido	2,37506	Muito Úmido	4,63717	Extremamente Úmido
2010	-2,22155	Muito Seco	-1,19185	Seco	0,97297	Úmido
2011	-0,68339	Seco	0,11646	Úmido	-2,65543	Muito Seco
2012	-0,25472	Seco	-0,07915	Seco	-3,18818	Muito Seco
2013	0,63581	Úmido	-2,61219	Muito Seco	-1,01710	Seco
2014	-1,19851	Seco	0,64003	Úmido	-1,49256	Seco
2015	1,12468	Úmido	4,78404	Extremamente Úmido	4,76676	Extremamente Úmido
2016	-1,33900	Seco	-3,39108	Muito Seco	-0,19793	Seco
2017	0,45695	Úmido	-0,34751	Seco	0,96746	Úmido
2018	4,75846	Extremamente Úmido	0,60939	Úmido	-2,90749	Muito Seco
2019	-4,12715	Extremamente Seco	-1,50603	Seco	1,28177	Úmido
2020	-0,47085	Seco	-3,46635	Muito Seco	-1,13453	Seco
2021	3,42002	Muito Úmido	-3,51544	Muito Seco	-2,93899	Muito Seco
2022	-0,28354	Seco	-1,79730	Seco	-2,24299	Muito Seco
2023	4,71673	Extremamente Úmido	-0,09551	Seco	-3,72952	Muito Seco

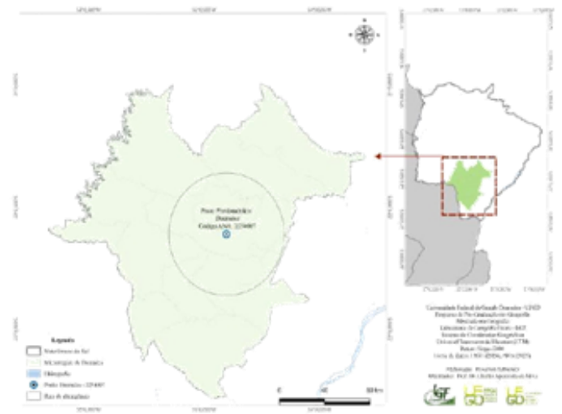
Elaboração: Autora (2025)

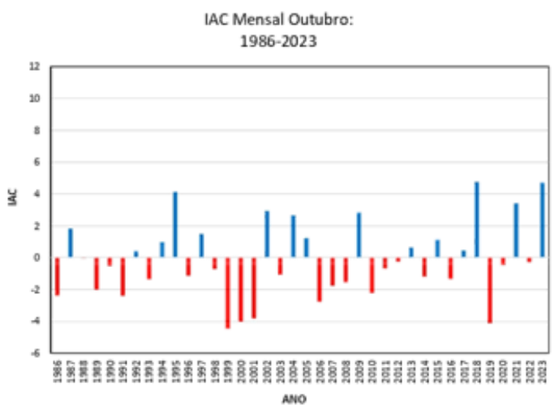
• **Outubro:** os anos 1999, 2000 e 2019 são classificados como "extremamente seco", enquanto os anos de 1995, 2018 e 2023 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 7,89% Extremamente Úmido, 7,89% Extremamente Seco, 10,53% Muito Úmido, 15,79% Muito Seco, 21,05% Úmido e 36,84% Seco.

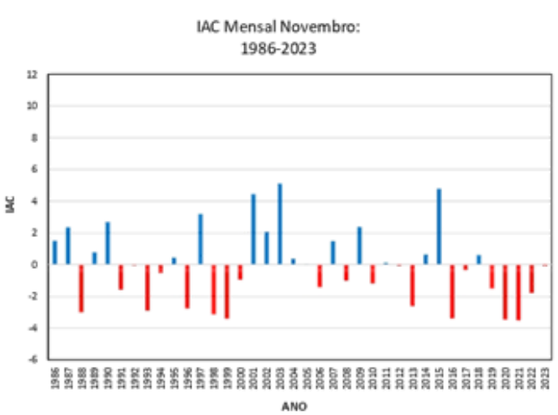
• **Novembro:** os anos 1988, 1993, 1996, 1998, 1999, 2013, 2016, 2020 e 2021 são classificados como "muito seco", enquanto os anos de 2001, 2003 e 2015 são classificados como "extremamente úmido". As porcentagens indicam: 0,00% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 13,16% Muito Úmido, 23,68% Úmido, 23,68% Muito Seco e 31,58% Seco.

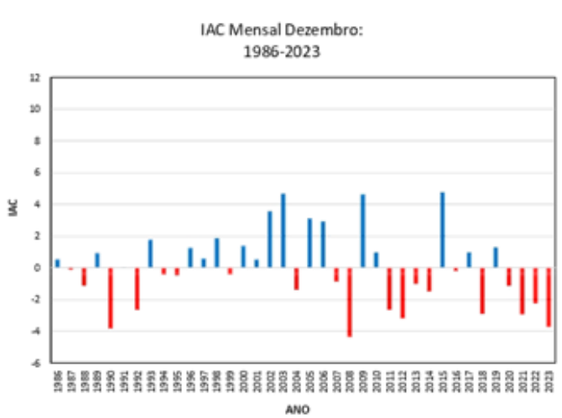
• **Dezembro:** o ano referente a classificação "extremamente seco" é 2008 , enquanto a classificação "extremamente úmido" aplica-se para os anos 2003, 2009 e 2015. As porcentagens indicam: 2,63% Extremamente Seco, 7,89% Extremamente Úmido, 7,89% Muito Úmido, 21,05% Muito Seco, 28,95% Seco, 31,58% Úmido.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO









A análise minuciosa dos dados de precipitação coletados em uma rede de dez postos distribuídos na microrregião de Dourados apresenta um panorama intrincado e dinâmico das condições climáticas dessa região. Esses dados, que abrangem um período de várias décadas, fornecem uma visão abrangente das variações climáticas locais, refletindo tanto a complexidade do clima regional quanto os efeitos de fenômenos climáticos em escala global.

A diversidade dos padrões de precipitação observada ao longo dos anos revela uma significativa variabilidade em diferentes escalas temporais, incluindo os níveis anual, sazonal e mensal. Essa variabilidade destaca as características distintas das estações do ano e a irregularidade das chuvas.

A complexidade observada nos dados reflete não apenas a variabilidade natural do clima, mas também possivelmente as mudanças climáticas em curso, que podem estar alterando os padrões tradicionais de precipitação. Esta análise é crucial para entender as tendências climáticas na microrregião de Dourados e para planejar estratégias de adaptação em resposta às alterações climáticas futuras.

Ao longo dos anos, é possível observar uma alternância frequente entre períodos de chuvas intensas e períodos de estiagem prolongada. Essa variabilidade interanual é um indicador importante das condições climáticas regionais, que podem ser fortemente influenciadas por fenômenos climáticos globais. O regime de chuvas na microrregião de Dourados é marcadamente sazonal, com o verão apresentando os índices pluviométricos mais elevados, enquanto o inverno se caracteriza por ser a estação mais seca. Essa sazonalidade é consistente em todos os postos analisados, onde janeiro e dezembro geralmente registram os maiores volumes de precipitação, ao passo que julho e agosto se destacam como os meses com os menores índices.

O Índice de Anomalia de Chuva (IAC) é um indicador valioso para compreender a variabilidade climática e identificar eventos extremos. A análise do IAC nos postos da microrregião de Dourados revela uma alternância entre anos com condições climáticas acima da média, classificados como “úmidos”, e anos abaixo da média, classificados como “secos”. Essa dinâmica de variabilidade reflete as mudanças e flutuações naturais no clima, mas também pode ser um indicativo de alterações

climáticas mais amplas, potencialmente relacionadas ao aquecimento global e outros fatores climáticos de longo prazo.

A frequência de anos classificados como secos ou muito secos, com base no IAC, levanta preocupações sérias sobre o impacto da estiagem na região. Esses períodos de seca podem ter efeitos devastadores na agricultura, que é uma das principais atividades econômicas da região, bem como na disponibilidade de recursos hídricos para o consumo humano e industrial. Por outro lado, anos extremamente úmidos também representam desafios significativos, incluindo o risco de enchentes, erosão do solo e danos à infraestrutura, o que pode comprometer a segurança e o bem-estar das comunidades locais.

A análise conjunta dos dados de precipitação e do IAC para a microrregião de Dourados destaca a importância de um monitoramento contínuo e detalhado das condições climáticas. Compreender a variabilidade e as tendências climáticas é essencial para a formulação de estratégias eficazes de gestão de risco e adaptação. As práticas agrícolas e o planejamento urbano precisam ser ajustados para lidar com os desafios impostos por eventos climáticos extremos. O uso do IAC como uma ferramenta de monitoramento permite prever cenários de risco com maior precisão, possibilitando a implementação de ações preventivas que garantam a sustentabilidade econômica e ambiental da região.

Em conclusão, a microrregião de Dourados enfrenta uma dinâmica climática complexa, onde a variabilidade nas chuvas e os eventos extremos são aspectos cruciais que afetam diretamente a vida e as atividades econômicas locais. A compreensão profunda dessas tendências e a implementação de políticas adaptativas são fundamentais para mitigar os impactos das mudanças climáticas e garantir um futuro resiliente para a região.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo das mudanças climáticas configura-se como uma área de pesquisa de fundamental importância no cenário atual, uma vez que busca compreender os inúmeros desafios ambientais, sociais e econômicos que permeiam a complexa interação entre a humanidade e planeta. Ao longo de sua história geológica, o sistema climático global passou por variações naturais, no entanto, nas últimas décadas, tais alterações passaram a ocorrer em ritmo acelerado, impulsionado pela interferência das atividades humanas.

A queima de combustíveis fósseis, como carvão, petróleo e gás natural, em conjunto com o desmatamento de florestas e práticas agrícolas insustentáveis, está intensificando processos naturais que, em condições habituais, se desenrolariam ao longo de milhares de anos. Esses fatores, ao liberar quantidades crescentes de gases de efeito estufa na atmosfera, como dióxido de carbono (CO_2) e metano (CH_4), têm alterado o equilíbrio energético do planeta. Como consequência, observa-se um aumento contínuo na temperatura média global, tanto na atmosfera quanto nos oceanos.

Os impactos dessas mudanças não se restringem a simples números em gráficos ou medições científicas. Eles se manifestam em uma ampla gama de fenômenos ambientais preocupantes, que afetam diretamente ecossistemas e comunidades humanas. Entre esses sinais alarmantes, destacam-se o aumento na frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, como furacões, ondas de calor, secas prolongadas e tempestades severas. Além disso, as alterações nos padrões de precipitação têm gerado um desequilíbrio nos ciclos hidrológicos, tornando certas regiões mais propensas à escassez de água, enquanto outras enfrentam inundações recorrentes.

Essas mudanças climáticas transcendem a esfera ambiental, repercutindo de forma significativa nas dinâmicas sociais e econômicas. Os impactos não são distribuídos de maneira uniforme ao redor do globo. Regiões mais vulneráveis, especialmente aquelas situadas em zonas costeiras de baixa altitude e áreas onde a agricultura de subsistência predomina, têm sido desproporcionalmente atingidas. A elevação do nível do mar, provocada pelo derretimento acelerado das calotas polares e pela expansão térmica dos oceanos, ameaça cidades inteiras e comunidades litorâneas, forçando o deslocamento de populações e colocando em risco

infraestruturas essenciais. Em paralelo, a redução na produtividade agrícola, causada por condições climáticas adversas, compromete a segurança alimentar de milhões de pessoas, agravando a fome e a pobreza.

A compreensão dos ciclos climáticos naturais, como o El Niño e La Niña, desempenha um papel de extrema relevância na interpretação da variabilidade climática global e na análise das interações entre esses fenômenos e o aquecimento global. Esses ciclos, que resultam de variações nas temperaturas da superfície do Oceano Pacífico e de mudanças nos padrões atmosféricos associados, são fundamentais para a formação e o comportamento do clima. Historicamente, os ciclos de aquecimento (El Niño) e resfriamento (La Niña) das águas oceânicas têm moldado os padrões de precipitação, temperatura e ventos, desempenhando um papel central na configuração do clima do planeta ao longo dos séculos.

No entanto, a intensificação da atividade humana nas últimas décadas tem modificado a dinâmica desses ciclos, potencializando seus efeitos e tornando os impactos climáticos ainda mais pronunciados. A interação entre os ciclos naturais e o aquecimento global está criando um cenário em que os eventos extremos associados ao El Niño e à La Niña tornam-se mais frequentes e severos. Secas prolongadas, que antes podiam ser atribuídas exclusivamente a padrões cíclicos, agora se agravam devido às temperaturas mais altas e à evaporação acelerada. Da mesma forma, inundações devastadoras, muitas vezes impulsionadas por chuvas intensas durante eventos de El Niño, têm se tornado mais comuns.

Tais mudanças na intensidade e frequência dos ciclos climáticos estão gerando desafios significativos para cientistas, formuladores de políticas públicas e comunidades locais. A previsibilidade, que antes era uma característica valiosa desses fenômenos, está sendo prejudicada pela interação complexa entre forças naturais e processos induzidos pelo homem. Essa perda de previsibilidade dificulta a implementação de medidas de adaptação eficazes, deixando comunidades e setores econômicos, como agricultura, pesca e gestão hídrica, mais expostos aos impactos adversos.

A análise cuidadosa e abrangente dessas interações complexas exige uma abordagem interdisciplinar, combinando conhecimentos das ciências climáticas,

oceanografia, meteorologia e ciências sociais. Entender como o aquecimento global amplifica os efeitos do El Niño e da La Niña não apenas contribui para o avanço do conhecimento científico, mas também é essencial para o desenvolvimento de estratégias de mitigação e adaptação.

Desde a década de 1970, as crescentes preocupações com os impactos ambientais causados pelas atividades humanas têm impulsionado a criação de importantes acordos e protocolos internacionais destinados a enfrentar os desafios associados às mudanças climáticas e à degradação ambiental. Entre os exemplos mais emblemáticos estão o Protocolo de Montreal e o Acordo de Paris. Esses instrumentos refletem o reconhecimento global da necessidade de cooperação entre as nações.

O papel da educação e da conscientização social emerge como uma ferramenta essencial nesse contexto, pois mobilizar a população para adotar práticas mais sustentáveis é fundamental para alcançar mudanças duradouras. A promoção de programas educativos que abordem questões ambientais e climáticas ajuda a aumentar o entendimento público sobre os desafios enfrentados e as soluções disponíveis. Além disso, campanhas de sensibilização podem incentivar comportamentos responsáveis, como o uso de energia renovável, a redução do consumo de plástico, o incentivo à reciclagem e o respeito pelos recursos naturais.

A mídia, em todas as suas formas e plataformas, desempenha um papel cada vez mais central e indispensável na disseminação de informações relacionadas às mudanças climáticas. Sua capacidade de alcançar amplas audiências e moldar narrativas coloca-a como uma ferramenta poderosa para educar, conscientizar e mobilizar tanto indivíduos quanto comunidades inteiras em torno da urgência de lidar com os impactos ambientais que afetam o planeta. Por meio de reportagens investigativas, documentários, campanhas educativas e até mesmo programas de entretenimento, a mídia tem o potencial de transformar a compreensão pública sobre as mudanças climáticas, destacando os riscos associados a eventos climáticos extremos e, ao mesmo tempo, oferecendo soluções práticas e inspiradoras.

A importância da mídia nesse contexto vai muito além da simples transmissão de informações técnicas. Ao traduzir dados científicos complexos em histórias

acessíveis e cativantes, ela ajuda a tornar os desafios ambientais mais compreensíveis e relevantes para o público geral. Por exemplo, reportagens que relacionam a intensificação de eventos como secas, enchentes e ondas de calor às atividades humanas permitem que as pessoas façam conexões claras entre as mudanças globais no clima e os impactos diretos em suas comunidades e modos de vida. Além disso, ao dar voz a especialistas, ambientalistas, líderes comunitários e cidadãos comuns, a mídia pode amplificar as diversas perspectivas sobre a crise climática, incentivando debates e promovendo um entendimento mais holístico da questão.

Além de informar, a mídia tem o poder de mobilizar ações concretas ao influenciar as decisões políticas e incentivar a responsabilidade dos líderes governamentais e corporativos. Por meio de investigações jornalísticas, ela pode expor práticas prejudiciais ao meio ambiente, cobrar maior transparência na gestão de recursos naturais e pressionar pela implementação de políticas públicas voltadas à mitigação e adaptação climática. Quando a mídia conecta questões ambientais às realidades socioeconômicas locais, ela cria um senso de urgência que pode motivar mudanças significativas nas políticas públicas.

Os resultados obtidos a partir do Índice de Anomalia de Chuvas (IAC) permitiram uma análise mais detalhada da variabilidade pluviométrica na microrregião de Dourados (MS), evidenciando períodos de excesso e déficit hídrico ao longo do tempo. Esse indicador revelou-se uma ferramenta essencial para compreender as oscilações climáticas regionais e sua relação com o cenário de mudanças climáticas.

A partir do IAC, foi possível identificar tendências que apontam para um aumento na irregularidade das precipitações, reforçando a necessidade de um monitoramento contínuo e de estratégias de adaptação para setores como a agricultura e a gestão de recursos hídricos.

Dessa forma, o uso do IAC neste estudo contribui não apenas para o entendimento das dinâmicas climáticas da região, mas também para o aprimoramento de políticas públicas voltadas à mitigação dos impactos das mudanças climáticas. Como perspectiva futura, recomenda-se a ampliação da análise para séries temporais mais extensas e a integração do IAC com outros índices climáticos, possibilitando

uma abordagem ainda mais robusta sobre a variabilidade pluviométrica e seus desdobramentos ambientais.

A intensificação e a maior frequência de eventos climáticos extremos, como secas prolongadas ou chuvas excessivas, são evidências claras das alterações climáticas globais em curso, que têm provocado mudanças significativas nos ciclos naturais de precipitação. Essas alterações estão afetando drasticamente o equilíbrio dos sistemas climáticos, especialmente em regiões onde a agricultura desempenha um papel central para a economia e a subsistência da população.

Nesse contexto, a compreensão da variabilidade dos padrões de chuva e dos fatores que os influenciam é essencial para analisar as interações entre os climas regional e global. Regiões como a microrregião de Dourados, no Mato Grosso do Sul (MS), são especialmente vulneráveis, dado o peso da agricultura em sua economia local. A dependência de padrões climáticos previsíveis para o sucesso das colheitas torna essas áreas particularmente sensíveis às mudanças nos regimes de precipitação. Qualquer alteração, por menor que seja, pode acarretar consequências econômicas e sociais de larga escala, afetando desde pequenos agricultores até grandes cadeias de produção.

Além das influências naturais, é fundamental considerar o impacto cumulativo das mudanças climáticas globais nos padrões de precipitação ao longo das últimas décadas. Estudos que analisam dados de longo prazo, como o período de 1986 a 2023, oferecem insights sobre as tendências e as anomalias observadas, permitindo distinguir os efeitos dos fenômenos climáticos naturais das alterações induzidas pela atividade humana. Essa abordagem é essencial para compreender como o cenário de mudanças climáticas pode estar alterando os ciclos naturais, intensificando eventos extremos e tornando os padrões climáticos cada vez mais imprevisíveis.

Para compreender essas variações e seus impactos na Microrregião de Dourados, foi utilizado o Índice de Anomalia de Chuvas (IAC), uma ferramenta estatística que mede os desvios em relação à média histórica de precipitação entre os anos de 1986 a 2023. A aplicação do IAC foi crucial para identificar anomalias nos padrões de chuva, permitindo avaliar tanto os períodos de excesso quanto os de déficit hídrico de forma sistemática e detalhada. Os resultados evidenciaram que as

alterações climáticas globais estão exacerbando a amplitude e a frequência dessas anomalias, intensificando os impactos já sentidos na região. Essas alterações não se limitam a um contexto local; elas refletem as interações complexas entre as mudanças globais no clima e as dinâmicas regionais.

Os dados obtidos pela pesquisa não apenas oferecem uma visão detalhada dos padrões climáticos da Microrregião de Dourados, mas também destacam a importância de integrar essas informações na formulação de políticas públicas. A identificação de períodos críticos, tanto de chuvas excessivas quanto de estiagens severas, é essencial para orientar a implementação de estratégias de adaptação climática.

Além disso, os resultados reforçam a necessidade de fortalecer os sistemas de monitoramento e alerta precoce para eventos climáticos extremos, permitindo que agricultores e gestores tomem decisões mais informadas e proativas. Tais sistemas podem incluir o uso de tecnologias avançadas, como sensores climáticos e modelos de previsão meteorológica de alta resolução, para antecipar as condições adversas e mitigar seus impactos. Outra dimensão fundamental é a conscientização e o treinamento das comunidades locais, capacitando-as a lidar com os desafios climáticos de forma mais resiliente e sustentável.

Algumas limitações da pesquisa devem ser consideradas. A disponibilidade e a qualidade dos dados pluviométricos representam um desafio, uma vez que séries históricas mais curtas ou com falhas podem impactar a precisão das análises. Além disso, este estudo se concentra exclusivamente no IAC, o que, apesar de ser um indicador robusto, poderia ser complementado por outros índices climáticos para uma abordagem mais abrangente. Outro ponto a ser destacado é que a pesquisa se limita ao recorte espacial da microrregião de Dourados, o que impede uma generalização dos resultados para outras áreas com dinâmicas pluviométricas distintas.

Dessa forma, o uso do IAC nesta pesquisa contribui não apenas para o entendimento das dinâmicas climáticas da região, mas também para o aprimoramento de políticas públicas voltadas à mitigação dos impactos das mudanças climáticas. Como perspectiva futura, recomenda-se a ampliação da análise para séries temporais mais extensas e a integração do IAC com outros índices climáticos, possibilitando

uma abordagem ainda mais robusta sobre a variabilidade pluviométrica e seus desdobramentos ambientais.

.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, G. S; VIEIRA, P. A; RAMOS, P. **Os Programas de Desenvolvimento Econômico do Centro-Oeste Brasileiro e suas Conseqüências: Anos 60 e 70**. Quito, 2006.
- ALVES, C. F; TONON, I; CASTRO, F. **O Homem Como Protagonista das Ações de Mitigação e Adaptação no Combate às Alterações Climáticas: O Caso do Aumento do Nível do Mar a Nível Global**. Lisboa, 2017.
- ALVES, W. S., CABRAL, J. B. P; NASCIMENTO, D. T. F. **Influências do El Niño Oscilação Sul (ENOS) e da Oscilação Decenal do Pacífico (ODP) na Variabilidade dos Totais Anuais de Chuva em Goiás e no Distrito Federal.** Minas Gerais, 2023.
- AMBRIZZI, T; ARAÚJO, M. **Base Científica das Mudanças Climáticas.** 2014.
- AMBRIZZI, T. *et al.* **Mudanças Climáticas e a Sociedade.** São Paulo*, 2021.*
- ANDRADE, J. C. S; COSTA, P. **Mudança Climática, Protocolo de Kyoto e Mercado de Créditos de Carbono: Desafios à Governança Ambiental Global**. 2008.
- AQUINO, A. R. D. et al., **Vulnerabilidade Ambiental**, 2017
- ARAÚJO, L.E.; MORAES NETO, J.M.; SOUSA F.A.S. **Análise climática da bacia do rio Paraíba - índice de Anomalia de Chuva (IAC).** Revista de Engenharia Ambiental, v. 6, n. 3, p. 508-523, 2009
- ARAÚJO, R. G. *et al.* **A Influência do Evento El Niño-Oscilação Sul e Atlântico Equatorial na Precipitação sobre as Regiões Norte e Nordeste da América do Sul.** 2013.
- ARTAXO, P. **Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno?.** Revista USP, 2014.
- ASSAD, E. D; PINTO, H. S. **Mudanças Climáticas e Agricultura: Uma Abordagem Agroclimatológica**, 2007.
- ASSAD, E. D. *et al.* **Efeito das Mudanças Climáticas na Agricultura do Cerrado**. 2020
- AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os Trópicos**. Rio de Janeiro-Brasil, 2003.

- BBC (Brasil). **Conheça o El Niño: Como Fenômeno Climático deve afetar o Planeta,** 2023. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/ckmzrke06lxo>. Acesso em: 27 jul. 2024.
- BBC (Brasil). El Niño: **Os Efeitos que o Fenômeno Trouxe e o Que Esperar de La Niña,** 2024. Disponível em:<https://www.bbc.com/portuguese/articles/c84z8nynpmr>. Acesso em: 29 jul. 2024.
- BARROSO, L. R. **Revolução Tecnológica, Crise da Democracia e Mudança Climática: Limites do Direito num Mundo em Transformação**. Rei-Revista Estudos Institucionais, 2019.
- BINI, W. **El Niño e a Safra 2023/2024 na Região Centro Oeste.** Disponível em: El Niño e a safra 2023/2024 na região Centro-Oeste |Climatempo . Acesso em: 28 jan. 2024.
- BRANDT, D. **No Centro-Oeste, Lã Niña Deve Afetar Milho Segunda Safra; Entenda.** Disponível em: No Centro-Oeste, Lã Niña deve afetar milho segunda safra; entenda (canalrural.com.br). Acesso em: 30 jan. 2024.
- CAMARGO, A.L.B. **As Dimensões e os Desafios do Desenvolvimento Sustentável: Concepções, Entraves e Implicações à Sociedade Humana**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – UFSC, Florianópolis-SC, 2002.
- CAMPOS, E. J. **O Papel do Oceano nas Mudanças Climáticas Globais.** Revista USP, São Paulo, 2014.
- CAPORAL, F. R; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: Enfoque Científico e Estratégico. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável.** Rio Grande do Sul. 2002.
- ÇELEKLI, A.; YAYGIR, S; ZARIÇ, Ö. E. A **Review of Climate Change Induced Migration**, 2023.
- CEPEA, Data. **Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada.** 2010.
- CERA, J. C.; FERRAZ, S. E. T. **Variações Climáticas na Precipitação no Sul do Brasil no Clima Presente e Futuro.** Revista Brasileira de Meteorologia, 2015.

- CERENZA, R. et al**. Impacto Econômico do Crédito Rural na Microrregião de Dourados-MS.** In Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Paraíba, 2015.
- CHRISTOFOLETTI, R. A, et al. **A Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável. E Eu com Isso?.** Ciência e Cultura, 2021.
- CNN. **Entenda o Acordo de Paris, Assinado por 196 Países e Discutido na COP27,** 2022. Disponível em: <Entenda o Acordo de Paris, assinado por 196 países>. Acesso em: 15 de jan. 2024.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Conab - **Safra de Grãos 2023/2024,** 2024. Disponível em: https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5478-safra-de-graos-2023-2024. Acesso em: 28 jul. 2024.
- CONTI, J.B. **Considerações Sobre as Mudanças Climáticas Globais.** Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, 2005.
- CORREA, I. C. S. **O Oceano e a Humanidade: Conhecer e Preservar**, Rio Grande do Sul, 2024.
- MENDONÇA, F. A. **Mudanças Climáticas Globais: Controvérsias, Participação Brasileira e Desafios à Ciência.** Humboldt-Revista de Geografia Física e Meio Ambiente, UERJ, *2021.*
- DE FARIAS, G. M.; ZAMBERLAN, C. O. **Expansão da Fronteira Agrícola: Impacto das Políticas de Desenvolvimento Regional no Centro-Oeste Brasileiro.** Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento. 2014
- DE OLIVEIRA, M. J. *et al.* **Ciclos Climáticos e Causas Naturais das Mudanças do Clima**. São Paulo, 2017.
- DEFFACCI, F. A; FERREIRA, S. S. **Obstáculos para a Modernização do Mato Grosso do Sul a partir do Desmembramento na Década de 1970**. Londrina, 2018.
- DIAS, S, OLIVEIRA, R, PESTANA, F. **Conversas Infinitas: Mudanças Climáticas, Divulgação Científica, Educação e...** Campinas, São Paulo, 2020.
- DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. São Paulo, 2006.

- DUARTE, V. N; CAVALCANTI, K. A. **Produto Interno Bruto (PIB) versus Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) na Microrregião de Dourados/MS**. Mato Grosso do Sul, 2016.
- EEROLA, T. T. **Mudanças Climáticas Globais: Passado, Presente e Futuro.** Florianopolis, *Editora São Paulo*, 2003.
- FABBRI, F. **Sai El Niño, entra La Niña: O Que Muda Nos Mercados Agropecuários?**. *AgroANALYSIS*, 2024.
- FACCIN, A. C. T. M; CASTILLO, R. **A Centralidade do Complexo-soja na Economia Brasileira e a Manutenção da Produção Agrícola Extravertida: Análise da Soja em Mato Grosso do Sul.** Florianópolis, 2019.
- FERNANDES, C. R. P. **Financeirização do Meio Ambiente: Respostas Apresentadas na COP-26 para Desacelerar Mudanças Climáticas.** *Geografares*, 2024.
- FIETZ, C. R; FISCH, G. F. **O Clima da Região de Dourados**, MS. EMBRAPA, 2008
- G1. **Natureza, Aquecimento Global,** 2021. Disponível em: <Mudanças climáticas: os efeitos alarmantes sobre o mundo hoje, segundo novo relatório da ONU | Aquecimento Global | G1 (globo.com)>. Acesso em: 15 de jan. 2024.
- G1. **Como os Fenômenos El Niño e La Niña Afetam o Clima no Mundo.** 2024. Disponível em: Como os fenômenos El Niño e La Niña afetam o clima no mundo | Meio Ambiente | G1 (globo.com). Acesso em: 28 jan. 2024.
- GAN, R. *et al*. **O Aquecimento do Efeito Estufa e a Variabilidade Interna Aumentam a Frequência do El Niño Extremo e Central do Pacífico desde 1980.** Comunicações da Natureza. 2023
- GARCIA, M. C. C; CRIVELLARI, S. E C, CRISTIANO M. **Os Oceanos: Lições do Passado para um Futuro Sustentável. Agendas Locais e Globais da Sustentabilidade: Ciência, Tecnologia, Gestão e Sociedade**. São Paulo, 2022.
- GEOLAB INSTITUTO. **La Niña 2024 | Previsões e Impactos no Brasil.** Disponível em: <https://www.geoeconomico.org/la-nina-2024-previsoes-e-impactos-no-brasil>. Acesso em: 30 jul. 2024.

- GLOBORURAL. **Tempo Seco Reduz Potencial Produtivo de Milho em Mato Grosso do Sul.** 2024. Disponível em:< Tempo seco reduz potencial produtivo do milho em Mato Grosso do Sul (globo.com)> . Acesso em: 01 ago. 2024.
- GONÇALVES, D. B. **Desenvolvimento Sustentável: O Desafio da Presente Geração.** Revista Espaço Acadêmico, *2005.*
- GOV. **Debate Enfatiza Relação entre Oceano e Mudança do Clima**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2024/04/debate-enfatiza relacao-entre-oceano-e-mudanca-do-clima>. Acesso em: 25 jul. 2024.
- GRIMM, A. M. et al. **Há Impacto Significativo de Eventos El Niño e La Niña no Centro-Oeste do Brasil?**, Paraná, 1998 . Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/BalbinaSoriano/publication/267420576_ha_impacto_significativo_de_eventos_el_nino_e_la_nina_no_centrooeste_d_brasil/links/573c780a08ae9ace840fd787/ha impacto significativo-de-eventos-el-nino-e-la-nina-no-centro-oeste-do-brasil.pdf. Acesso em: 29 jan. 2024.
- GRIMM, A. M. **The El Niño Impact on the Summer Monsoon in Brazil: Regional Processes versus Remote Influences**. Journal of Climate, *2003.*
- GUIMARÃES, E. N; LEME, H. J. de C. **Caracterização Histórica e Configuração Espacial da Estrutura Produtiva do Centro-Oeste**. Campinas: UNICAMP, 2002.
- HACK, E. D. **Vapor d\'água Atmosférico a partir de Imagens Radiométricas no Infravermelho.** Tese. Universidade de São Paulo, 2023.
- IBGE (Brasil). **Mato Grosso do Sul | Cidades e Estados** | IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ms.html>. Acesso em: 03 ago. 2024.
- IBGE (Brasil). **Divisão Regional do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas.** Rio de Janeiro, 1990.
- INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**, 2024 - INMET. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/noticias/el-ni%C3%B1o-saiba-como-foi-a atua%C3%A7%C3%A3o-do-fen%C3%B4meno-no-brasil>. Acesso em: 28 jul. 2024.
- INPE et al. **Painel El Niño**. Boletim Mensal No. 05. 2024.

- IPCC. **Mudança do Clima**. Relatório Síntese (Um Relatório do Painel Intragovernamental Sobre Mudança do Clima). 2023.
- IVASKO J, S, et al. **Classificação do Estado de Mato Grosso do Sul segundo Sistema de Zonas de Vida de Holdridge,** Paraná, 2020.
- JUNIOR, L. C. L; DE MENESES, A. V. **Gestão Ambiental de Espaços Públicos Urbanos**. Boletim de Conjuntura, 2022.
- JURAS, I. A. G. M. **Aquecimento Global e Mudanças Climáticas: Uma Introdução.** Brasília, 2008. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/64>. Acesso em: 15 de jan. 2024.
- KIST, A.; GEBERT, D. M. **Análise Preliminar da Influência do Fenômeno ENOS na Precipitação no Paraná no Período de 1974 a 2020**. Paraná, 2021.
- KOLLING N, A. et al. **Sensibilidade de Vazões às Mudanças Climáticas do Regime de Precipitação na América do Sul.** Porto Alegre, 2023.
- LE MONDE DIPLOMATIQUE: **Proprietários da Mídia no Brasil,** 2019. Disponível em: < Agronegócio e mídia brasileira: onde duas monoculturas se conectam (diplomatique.org.br)>. Acesso em: 18 de jan. 2024.
- LUCON, O. **Mudanças Climáticas: Roteiro de Estudos**, São Paulo, 2022.
- MARCUZZO, F. F. N; CARDOSO, M. R. D; FARIA, T. G. **Chuvas no Cerrado da Região Centro-Oeste do Brasil: Análise Histórica e Tendência Futura.** Goiânia, 2012.
- MARCUZZO, F. F. N; OLIVEIRA, D L, N. **Impacto do El Niño e La Niña na Precipitação Máxima Diária do Estado do Mato Grosso do Sul.** Roraima, 2012.
- MARCUZZO, F. F. N. *et al.* **Chuvas na Região Centro-Oeste e no Estado do Tocantins: Análise Histórica e Tendência Futura**. Goiás, 2012
- MARCUZZO, F. F. N.; OLIVEIRA, N. D. L.; CARDOSO, M. R. D. **Tendência do Número de Dias de Chuva no Estado do Mato Grosso do Sul e sua Relação com o Fenômeno ENOS**. Goiânia, 2012.
- MARQUES, M. S; PACHECO, M. B. **O Oceano: Uma Oportunidade Para Portugal**. 2022

- MENEGUZZI, N. L. G. **Mudanças Climáticas, Saúde e Trabalho: o Direito ante o Ambiente em Transformação**. Dissertação. Universidade de Caxias do Sul, 2011.
- MIRANDA, F. L. D. **A Educação Ambiental e Sustentabilidade: Marcos Documentais, Históricos e Legais**. Instituto Federal de Mato Grosso, 2021.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **El Niño 2023: Saiba Detalhes sobre o Monitoramento, Previsões e os Possíveis Impactos do Fenômeno no Brasil.** Disponível em: <El Niño 2023: saiba detalhes sobre o monitoramento, previsões e os possíveis impactos do fenômeno no Brasil. Acesso em: 28 jan. 2024.
- MISSIO, F. J.; RIVAS, R. M. R. **Aspectos da Formação Econômica de Mato Grosso do Sul.** Estudos Econômicos. São Paulo, 2019.
- MMA: **MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**, Brasil, 2024. Disponível em: <Plano Nacional de Eliminação de CFCs - PNC (mma.gov.br)>. Acesso em: 13 de jan. 2024.
- MOLION, L. C. B. **Gênese do El Niño.** Revista Brasileira de Climatologia, v. 21, 2017.
- MONTAGNHANI, B. A; DE LIMA, J. F. **Notas Sobre o Desenvolvimento do Centro-Oeste e a Economia Brasileira.** Revista de Estudos Sociais, 2011.
- NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL. **Ondas de Calor, Recordes de Temperatura e El Niño Potente: Os Alertas Sobre as Mudanças no Clima.** 2023. Disponível em: https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2023/11>; Acesso em: 28 jul. 2024
- NERY, J. T; SIQUEIRA, B. **Índice de Anomalia de Chuva Aplicado ao Estudo das Precipitações no Estado do Paraná.** Revista Brasileira de Climatologia, 2019.
- NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. IBGE. Rio de Janeiro, 1989.
- NOBRE, C. A.; REID, J.; VEIGA, A. P. S. **Fundamentos Científicos das Mudanças Climáticas.** São Paulo, 2012.
- NOGUEIRA, J. M. **Especificidades Regionais e Mudança Climática: Peculiaridades das Emissões de CO2 no Centro-Oeste do Brasil e suas Consequências para Políticas Mitigatórias e Adaptativas**. Goiás, 2019.

- NOVAIS, A. **Os Impostos Ambientais Enquanto Instrumento de Proteção Ambiental.** Dissertação. Instituto Politécnico de Lisboa. 2022.
- OLIVEIRA, N. D. L; MARCUZZO, F. F. N. **Influência do El Niño e La Niña no Número de Dias de Precipitação Pluviométrica do Estado do Mato Grosso do Sul**, 2016.
- ONU: **NAÇÕES UNIDAS BRASIL**, 2024. Disponível em<O que são as mudanças climáticas? | As Nações Unidas no Brasil>. Acesso em: 12 de jan. 2024.
- ONU: **NAÇÕES UNIDAS BRASIL**, 2022. Disponível em: <25% da população mundial não tem acesso a água potável, alerta ONU | As Nações Unidas no Brasil>. Acesso em: 15 de jan. 2024.
- ONU: **NAÇÕES UNIDAS BRASIL**, 2024. El Niño deve transitar para La Niña até o final de 2024, diz ONU | ONU News. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2024/06/1832596>. Acesso em: 29 jul. 2024.
- OUTRAS PALAVRAS. **Jornalismo de Profundidade e Pós-Capitalismo**, 2021. Disponível em: < O que a mídia esconde quando fala "O agro é pop" - Outras Palavras>. Acesso em 12 de jan. 2024.
- PBMC. DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. **Base Científica das Mudanças Climáticas.** 2014.
- PINTO, C. S; ANDRADE, M. M. **Influência dos Raios Ultravioletas na Fisiopatologia de Disfunções Estéticas: Uma Revisão Integrativa.** Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, 2023.
- POLICARPO, M. **La Niña: O que é, Como ocorre, Consequências e Curiosidades.** Disponível em: < La Niña: O que é, como ocorre, consequências e curiosidades, 2024>. Acesso em: 01 ago 2024.
- RAUBER, L. P. et al. **El Niño e La Niña: Influências na Produção Agrícola.** Seminário de Iniciação Científica e Seminário Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2019.
- REBOITA, M. S. *et al.* **Influência dos Diferentes Tipos do Fenômeno El Niño na Precipitação da América do Sul.** Minas Gerais, 2021.
- REIBOTA, M.S*. et al.* **Entendendo o Tempo e o Clima na América do Sul**. 2015.

- REVISTA ARCO: **Jornalismo Científico e Cultural,** 2022. Disponível em: < Entre lutas e estereótipos: a resistência de agricultores familiares e a relação com o consumo de mídia)>. Acesso em: 12 de jan. 2024.
- ROOY, M.P.V**. A Rainfall Anomaly Index Independent of Time and Space. Notos. Weather Bureau of South Africa**, v. 14, n. 1965, p. 43-48, 1965.
- RODRIGUES, J. M. **Influência dos Modos de Variabilidade Oceânica no Clima da América do Sul Durante o Holoceno Médio.** Dissertação. Universidade Federal de Viçosa, 2011.
- SACHS, J. **A Era do Desenvolvimento Sustentável**, 2018.
- SALAZAR, L. F.; NOBRE, C. A.; OYAMA, M. D. **Conseqüências das Mudanças Climáticas nos Biomas da América do Sul.** São Paulo, 2006.
- SANTOS, A. M.; DOMICIANO, G. J.; MOURA, M. S. B. **Os Recursos Hídricos e as Mudanças Climáticas: Discursos, Impactos e Conflitos.** Revista Geográfica Venezolana, 2010.
- SANTOS, L, ADNA; D. A. P. R**. Irregularidades das Chuvas na Região Centro-Oeste e como Isso Afeta as Nascentes e os Reservatórios de Águas no Distrito Federal**. Estudos Avançados sobre Saúde e Natureza, 2023.
- SANTOS, P. H. N.; FERREIRA, W. S.; SANTANA, B. L. P. **Repercussões do El Niño e La Niña na Precipitação do Estado de Sergipe-Brasil.**
- SCHNEIDER, H; DA SILVA, C. A. **O Uso do Modelo Box Plot na Identificação de Anos-padrão Secos, Chuvosos e Habituais na Microrregião de Dourados, Mato Grosso do Sul.** Revista do Departamento de Geografia, 2014.
- SHI, L. *et al*. **Impactos Extratropicais no Evento La Niña de Mergulho Triplo de 2020-2023.** 2023.
- SILVA, C. A.; FIALHO, E. S. ; ROCHA, V. M. **Uma Visão Social Sobre o Clima e seus Significados nas Paisagens Climáticas dos Lugares, o Pantanal/Brasil no Contexto das Mudanças Climáticas**. 2022.
- SILVA, C. A. **Pensar, Fazer Ciência e Desafios da Pesquisa em Climatologia Geográfica no Centro-Oeste.** Mercator-Revista de Geografia da UFC, 2010.

- SILVA, D.H.D. **Protocolos de Montreal e Kyoto: Pontos em Comum e Diferenças Fundamentais.** Revista Brasileira de Política Internacional, 2009.
- SILVA. N.C. et al. **Análise do índice de Anomalia de Chuva e Tendência de Precipitação para Estações Pluviométricas na Amazônia Central.** Amazonas, 2022.
- SILVA, R.S. **Mato Grosso do Sul: Povoamento, Memória e História.** ANPUH – XXIII Simpósio Nacional de História. Londrina, 2005.
- SILVA, V. B.; DE QUEIROZ C, J. **Um Breve Relato sobre a Questão Ambiental.** Paraná, 2011.
- SOARES, W. R. **Impactos das Mudanças Climáticas na Região Centro-Oeste do Brasil. População, Ambiente e Desenvolvimento**. Brasília, 2011.
- SOUSA A, D. et al**. A Importância das Medidas de Mitigação e Adaptação Frente às Mudanças Climáticas na Agropecuária Brasileira.** Pernambuco, 2021.
- STEFANELLO, A; MEDEIROS, C. S. D. **Propaganda "Agro, a Indústria-riqueza"**. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. 2021.
- TIRADENTES, L. **COP 26: Expectativas para um Mundo Melhor?**. Revista Ponto de Vista, 2021.
- VIEGAS, J. *et al.* **Caracterização dos Diferentes tipos de El Niño e seus Impactos na América do Sul a partir de dados Observados e Modelados.** 2019.
- VIOLA, E; BASSO, L. **O Sistema Internacional no Antropoceno,** 2016.
- WELCH, C. A; FERNANDES, B, M. **Agricultura e Mercado: Campesinato e Agronegócio da Laranja nos EUA e Brasil.** São Paulo, 2008.
- XAVIER, L. Y., LEONEL, A. L; TURRA, A. **O Oceano e a Sociedade. Diálogos Socioambientais**. São Paulo, *2022.*
- YAMAMOTO, A. L. C., REBOITA, M. S.; DE PAULA C. M. **Conhecendo as Diferentes Faces do Ozônio.** São Paulo, *2021*
- YAMAMOTO, L; SILVA, J. C. J. **A Migração Ambiental Transfronteiriça na América do Sul**. São Paulo, 2018.
- ZAVATTINI, J. A. **As Chuvas e as Massas de ar no Estado de Mato Grosso do Sul: Estudo Geográfico com Vista à Regionalização Climática.** São Paulo, 2009.