

**VERANICOS E AGRICULTURA DE SEQUEIRO: DESAFIOS PARA O MILHO (*ZEAMAYS*) E FEIJÃO-CAUPI (*VIGNA UNGUICULATA* (L.) WALP.) NO ALTO OESTE POTIGUAR/BRASIL**

Homero Leite da **Silva Júnior**<sup>1</sup>, Andreza Tacyana Felix **Carvalho**<sup>2</sup>, Jacimária Fonseca de **Medeiros**<sup>3</sup>

(1 – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, [homerojunior@alu.uern.br](mailto:homerojunior@alu.uern.br), <https://orcid.org/0009-0005-2599-3533>; 2 – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, [andreza.recursoshidricos@gmail.com](mailto:andreza.recursoshidricos@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-8150-4125>; 3 – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, [jacimariamedeiros@uern.br](mailto:jacimariamedeiros@uern.br), <https://orcid.org/0000-0003-4394-1663>)

**Resumo:** Os veranicos são interrupções temporárias das chuvas durante a estação chuvosa, e sua ocorrência pode provocar impactos significativos na produtividade dos cultivos de sequeiro. Diante desse contexto, este estudo tem o objetivo de demonstrar o comportamento dos veranicos e os impactos na produtividade dos cultivos de sequeiro de milho (*Zea mays*) e feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) nos municípios adjacentes de Martins e Frutuoso Gomes, situados no Semiárido do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. A partir dos dados pluviométricos diários, da classificação dos tipos de veranicos, e de dados da produtividade dos cultivos, o estudo revelou que a presença de veranicos, especialmente os tipos B e C, pode acentuar os impactos negativos na produtividade agrícola do milho e do feijão-caupi, mesmo em anos com precipitação relativamente maior. Em Martins existe uma variação menor na produtividade dos cultivos, em decorrência dos seus maiores acumulados pluviométricos, todavia, também mostra uma frequência mais elevada de veranicos em comparação ao município de Frutuoso Gomes. Ressalta-se, no entanto, a necessidade de aprofundar a compreensão sobre outros fatores que também influenciam nas perdas de cultivos na região, com o objetivo de subsidiar o planejamento e a implementação de políticas públicas mais eficazes.

**Palavras-Chave:** Quadrimestre chuvoso; Estiagem; Precipitação; Perda produtiva; Semiárido.

## **DRY SPELLS AND RAINFED AGRICULTURE: CHALLENGES FOR MAIZE (*ZEA MAYS*) AND COWPEA (*VIGNA UNGUICULATA* (L.) WALP.) IN THE UPPER WEST POTIGUAR REGION, BRAZIL**

**Abstract:** Dry spells are temporary interruptions of rainfall during the rainy season, and their occurrence can cause significant impacts on the productivity of rainfed crops. Given this context, this study aims to demonstrate the behavior of dry spells and their impacts on the productivity of rainfed maize (*Zea Mays*) and cowpea (*Vigna Unguiculata* (L.) Walp.) crops in the adjacent municipalities of Martins and Frutuoso Gomes, located in the Semiarid region of the State of Rio Grande do Norte, Brazil. Based on daily rainfall data, the classification of dry spell types, and crop productivity data, the study revealed that the presence of dry spells, especially types B and C, can accentuate the negative impacts on the agricultural productivity of maize and cowpea, even in years with relatively higher rainfall. In Martins, there is a smaller variation in crop productivity due to its higher rainfall totals; however, it also shows a higher frequency of dry spells compared to the municipality of Frutuoso Gomes. It is important to emphasize, however, the need to deepen the understanding of other factors that also influence crop losses in the region, with the aim of subsidizing the planning and implementation of more effective public policies.

**Keywords:** Rainy quarter; Dry spell; Precipitation; Productive loss; Semiarid.

## **VERANICOS Y AGRICULTURA DE SECANO: DESAFÍOS PARA EL MAÍZ (*ZEA MAYS*) Y EL FRIJOL CAUPÍ (*VIGNA UNGUICULATA* (L.) WALP.) EN EL ALTO OESTE POTIGUAR, BRASIL**

**Resumen:** Los veranicos son interrupciones temporales de las lluvias durante la estación lluviosa, y su ocurrencia puede provocar impactos significativos en la productividad de los cultivos de secano. Ante este contexto, este estudio tiene el objetivo de demostrar el comportamiento de los veranicos y los impactos en la productividad de los cultivos de secano de maíz (*Zea mays*) y frijol caupí (*Vigna Unguiculata* (L.) Walp.) en los municipios adyacentes de Martins y Frutuoso Gomes, situados en el Semiárido del Estado de Rio Grande do Norte, Brasil. A partir de los datos pluviométricos diarios, de la clasificación de los tipos de veranicos y de datos de la productividad de los cultivos, el estudio reveló que la presencia de veranicos, especialmente los tipos B y C, puede acentuar los impactos negativos en la productividad

agrícola del maíz y del frijol caupí, incluso en años con precipitación relativamente mayor. En Martins existe una variación menor en la productividad de los cultivos, debido a sus mayores acumulados pluviométricos; sin embargo, también muestra una frecuencia más elevada de **veranicos** en comparación con el municipio de Frutuoso Gomes. Se resalta, no obstante, la necesidad de profundizar la comprensión sobre otros factores que también influyen en las pérdidas de cultivos en la región, con el objetivo de subsidiar la planificación e implementación de políticas públicas más eficaces.

**Palabras Clave:** Cuatrimestre lluvioso; Estiaje; Precipitación; Pérdida productiva; Semiárido.

## Introdução

As áreas semiáridas do Nordeste brasileiro são caracterizadas por variações climáticas, que podem provocar déficit hídrico e, por conseguinte, uma escassez de recursos naturais. Conforme a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – Sudene (2021), o Semiárido brasileiro é caracterizado pela ocorrência de precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800mm, índice de Aridez de Thornthwaite inferior ou igual a 0,50, e percentual Diário de Déficit Hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano.

Segundo Fernandes (2014), durante o período chuvoso, um dos impasses ocasionados por essa variabilidade são os chamados veranicos. Araújo Filho (2019), indica que os veranicos correspondem a dias consecutivos sem a presença de precipitação pluviométrica, durante o período de chuvas, que manifestam uma baixa umidade relativa do ar e uma elevação da sensação térmica. Esses eventos quando de longa duração, podem acarretar prejuízos na produção e produtividade de cultivos agrícolas que estão diretamente ligados à ocorrência das chuvas no quadrimestre chuvoso.

Soares, Nóbrega (2010), apontam que os veranicos são um agravante no aspecto aridez da região semiárida, onde alguns dias sem chuva, ocasionam forte insolação, em decorrência disso aumenta as taxas de evapotranspiração, provocando perdas para as culturas, principalmente o cultivo realizado no sistema de sequeiro, onde a incidência dessas irregularidades, torna-se um fator decisivo para a baixa produção.

Conforme a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa (2021), nesse sistema, a lavoura é implantada durante o período chuvoso. No entanto, se apresenta como de alto risco, pois o sucesso da safra depende diretamente da distribuição das chuvas. Estiagens

em períodos críticos do desenvolvimento da cultura, como o florescimento ou o enchimento de grãos/vagens, podem causar uma queda significativa no rendimento final.

Complementando, Lucena et al. (2012), Araújo Filho (2019), Rocha et al. (2020) e Rodrigues, Sousa e Sales (2022) ressaltam que o clima e o solo desempenham um papel crucial na produtividade agrícola, especialmente em sistemas sem irrigação. A escolha de culturas mais adaptadas às condições climáticas sazonais é, portanto, essencial para otimizar a produção, uma vez que esses fatores influenciam diretamente o desenvolvimento das plantas. Assim, como apontado por Soares e Nóbrega (2010), compreender nesse caso, a incidência dos veranicos é fundamental não apenas para a agropecuária, mas também para seus impactos econômicos, sociais e ambientais.

Pereira e Silva Junior (2018), destacam que a agricultura do sequeiro é um dos fatores fundamentais para as atividades ocupacionais e segurança alimentar da população, principalmente nos municípios com nível superior a 50% da população que vivem na área rural.

Nesse contexto, os agricultores e produtores rurais buscam produzir culturas que melhor se adaptem às condições climáticas locais, a fim de reduzir os riscos, como por exemplo, a produção de milho (*Zea mays*) e feijão-caupi (*Vigna unguiculata (L.) Walp*) (Ibge, 2017; Pereira Filho, 2022; Insa, 2022; Silva e Heinemann, 2023).

Segundo o Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2017), no Rio Grande do Norte existem 29.406 estabelecimentos de lavoura temporária de produção do milho em grão. Com isso, conforme Rocha et al (2020) aborda, que é fundamental entender de que forma a ocorrência dos veranicos interferem na produção do sequeiro, assim, atuando como referencial para a tomada de decisões e auxiliando no entendimento do melhor período do ano para plantio.

Desse modo, este estudo tem como objetivo analisar como os veranicos se comportam e sua relação com a produtividade dos cultivos de sequeiro do milho e do feijão-caupi no Semiárido. Para isso, adota como área de estudo, os municípios de Frutuoso Gomes e Martins, localizados na região Oeste do estado do Rio Grande do Norte.

Salienta-se que esses municípios, embora situados na mesma região, localizam-se em contextos hipsométricos diferenciados, o que desperta a curiosidade epistemológica quanto à forma como a altitude influencia as precipitações.

Ademais, ambos os municípios têm vocação para a produção de cultivos em sistema sequeiro, especialmente na produção do milho e feijão-caupi. A importância deste estudo está

em desenvolver conhecimento sobre municípios pouco investigados no contexto dos veranicos, contribuindo para o planejamento de atividades agrícolas que dependem do sistema de sequeiro. Ao se compreender os padrões desses eventos e suas implicações, o estudo possibilita a criação de estratégias que auxiliem na organização das práticas agrícolas, otimizando o uso dos recursos naturais e minimizando os impactos das irregularidades climáticas sobre a produção.

Além disso, esta pesquisa está alinhada a diversos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente os de número 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável) e 13 (Ação contra a Mudança Global do Clima). Ao abordar os desafios enfrentados por agricultores familiares diante da irregularidade das chuvas, o estudo contribui para a promoção da segurança alimentar, da adaptação às mudanças climáticas e da construção de práticas agrícolas mais resilientes no Semiárido nordestino. Dialoga ainda com os ODS 1 (Erradicação da Pobreza), 12 (Consumo e Produção Responsáveis) e 15 (Vida Terrestre), ao evidenciar a necessidade de estratégias sustentáveis que garantam a preservação ambiental e a redução das vulnerabilidades socioeconômicas no meio rural.

## **Material e Métodos**

### ***Área de estudo***

Os municípios de Frutuoso Gomes e Martins localizam-se no Semiárido do Nordeste brasileiro (NEB), no estado do Rio Grande do Norte, na Região Intermediária de Mossoró e na Região Imediata de Pau dos Ferros (Figura 1).

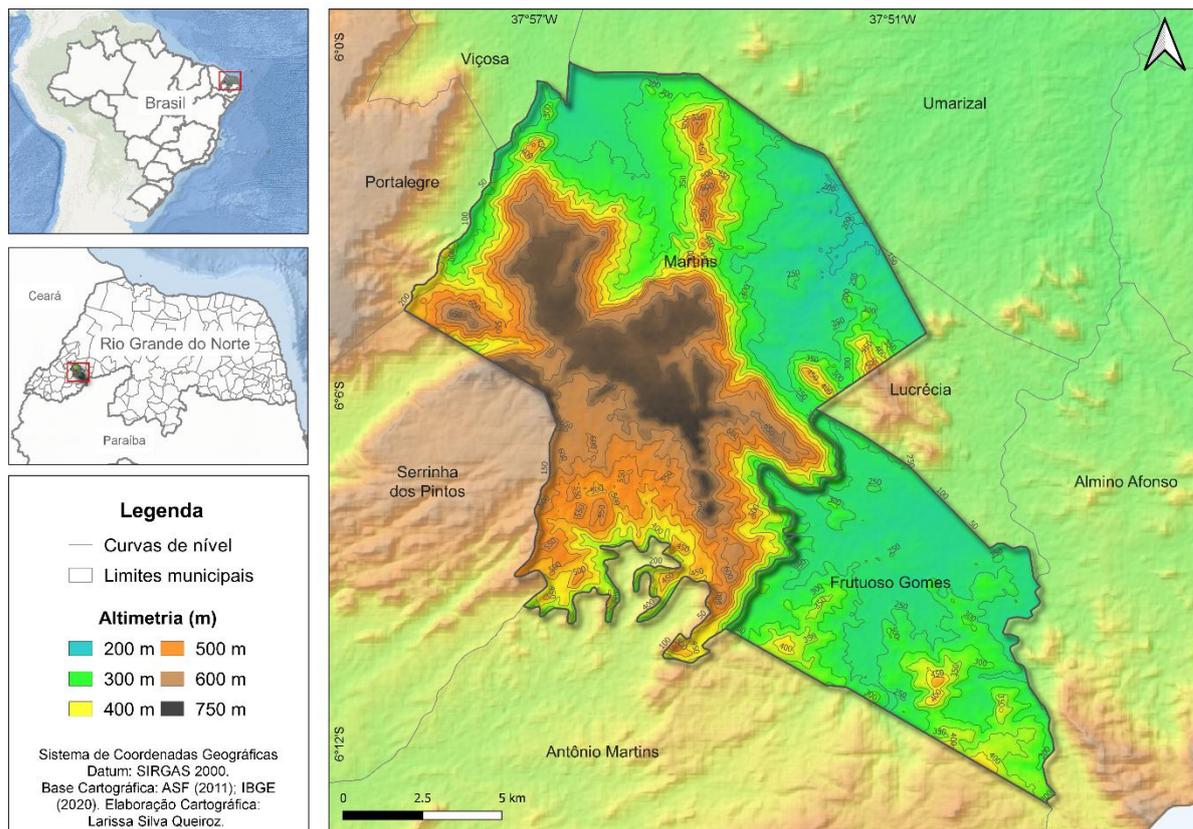
Encontram-se inseridos no contexto geológico regional da Província Borborema, sendo constituídos pelos litotipos do Complexo Caicó, das Suítes Intrusivas Poço da Cruz e Calcialcalina de Médio e Alto Potássio Itaporanga e das Formações Jucurutu e Serra de Martins. O município de Frutuoso Gomes está situado a 231 metros de altitude e Martins a 703 metros (Serviço Geológico do Brasil – CPRM, 2005), o que evidencia importantes contrastes altimétricos que influenciam na conformação do relevo e nas dinâmicas climáticas locais.

Apesar de ambos os municípios estarem inseridos na região Semiárida do Nordeste brasileiro, Martins apresenta particularidades climáticas quando comparado a áreas próximas situadas na Depressão Sertaneja, registrando média anual de precipitação de 1.230 mm e temperatura média de 23°C (Medeiros, Cestaro e Queiroz, 2021).

Quanto aos recursos hídricos, ambos os municípios estão inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró, conforme descrevem Lemos Filho, Espínola Sobrinho e

Oliveira Júnior (2019), o que confere importância estratégica no contexto da gestão hídrica regional.

**Figura 1:** Mapa de localização dos municípios de Frutuoso Gomes e Martins, com destaque para suas respectivas altimetrias



Fonte: Elaborado por Queiroz, 2025.

Do ponto de vista social, Martins/RN possui população total de 8.179 habitantes, com base econômica centrada nas atividades agropecuárias, no extrativismo e no comércio (IBGE, 2022). Já o município de Frutuoso Gomes/RN conta com uma população de 4.122 habitantes, destacando-se na produção agrícola de arroz, batata-doce, cana-de-açúcar, feijão, mandioca e milho, além das mesmas atividades econômicas predominantes.

### ***Métodos e técnicas da pesquisa***

O método utilizado nesta pesquisa foi o hipotético-dedutivo, com levantamento bibliográfico fundamentado a partir de Menezes et al (2008, 2010), Rocha et al (2020), Soares, Nóbrega (2010). Quanto à referência documental, o trabalho utiliza-se de materiais produzidos

pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN), IBGE e pela Embrapa.

Os dados pluviométricos diários utilizados no estudo foram obtidos junto à Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A (EMPARN). O recorte temporal adotado abrange 20 anos, de 2001 a 2020, sendo essa delimitação definida devido à ocorrência de falhas sequenciais nos registros diários e mensais. No município de Frutuoso Gomes, em particular, verificou-se inclusive, a ausência significativa de dados nos anos de 2001 a 2003, 2019 e 2020, impossibilitando a identificação dos eventos nesses anos.

Em questão, para a classificação dos veranicos, utilizou-se a metodologia desenvolvida por Menezes et al (2008, 2010), que define os veranicos como no mínimo cinco dias de chuva consecutivos abaixo de 2 mm no período do quadrimestre chuvoso. Após isso, foi realizada a classificação da intensidade dos veranicos, sendo subdivididos em três grupos, conforme a metodologia de Oliveira et al (2015): veranicos de classe A, do período de cinco a dez dias; veranicos de classe B, de onze a quinze dias, e veranicos de classe C, período maior que quinze dias consecutivos com chuvas abaixo de 2 mm.

Sobre à produtividade dos cultivos de sequeiro, foram selecionados para o estudo, os cultivos de milho e feijão-caupi em vista de sua representatividade para a economia de subsistência da região. Os registros de produtividade foram coletados na base de dados do IBGE (2017; 2020), abrangendo o período de 2004 a 2020. Importante ressaltar que, devido à inexistência de dados diários para o período analisado, optou-se pela utilização de registros anuais. Contudo, essa periodicidade impõe a limitação de uma compreensão mais aprofundada da relação entre a precipitação e a produtividade diante da severidade mensal dos veranicos.

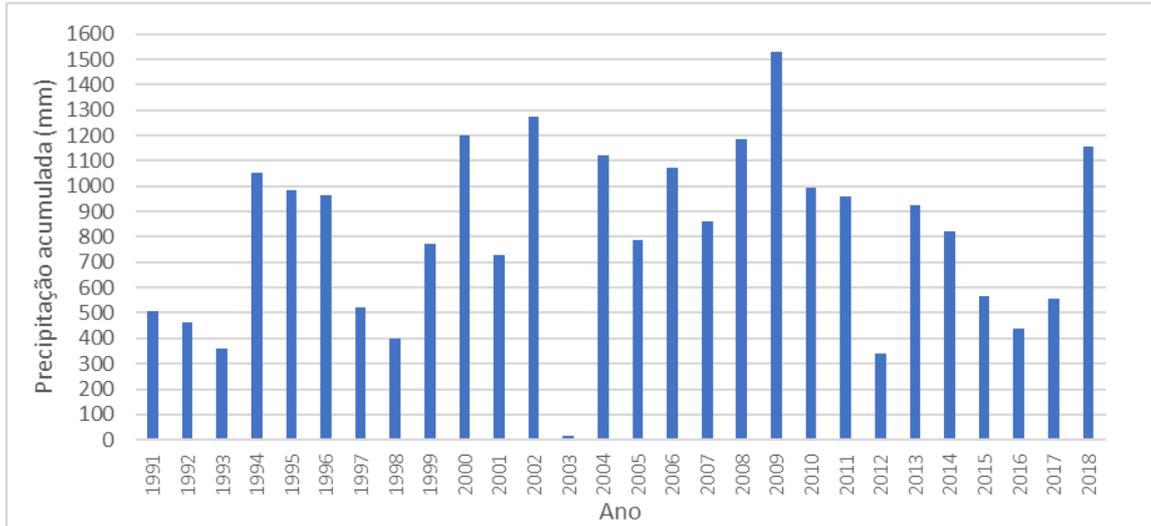
Por fim, para o tratamento e organização dos dados, e elaboração de gráficos, foram utilizadas planilhas eletrônicas, a fim de expor a ocorrência e a distribuição dos veranicos considerando os quatro meses mais chuvosos conforme o período observado, e relacionar posteriormente, os eventos de veranicos com a precipitação média mensal e a produtividade do milho e do feijão-caupi em sistema de sequeiro de cada local.

## **Resultados e discussão**

### ***Características pluviométricas***

A precipitação pluviométrica anual referente ao município de Frutuoso Gomes, apresentou variações de 361,6 mm a 1.529 mm, sendo a média anual de 806,4mm (Figura 2).

**Figura 2:** Gráfico da precipitação acumulada anual do município de Frutuoso Gomes/RN com base em dados entre os anos de 1991 e 2018



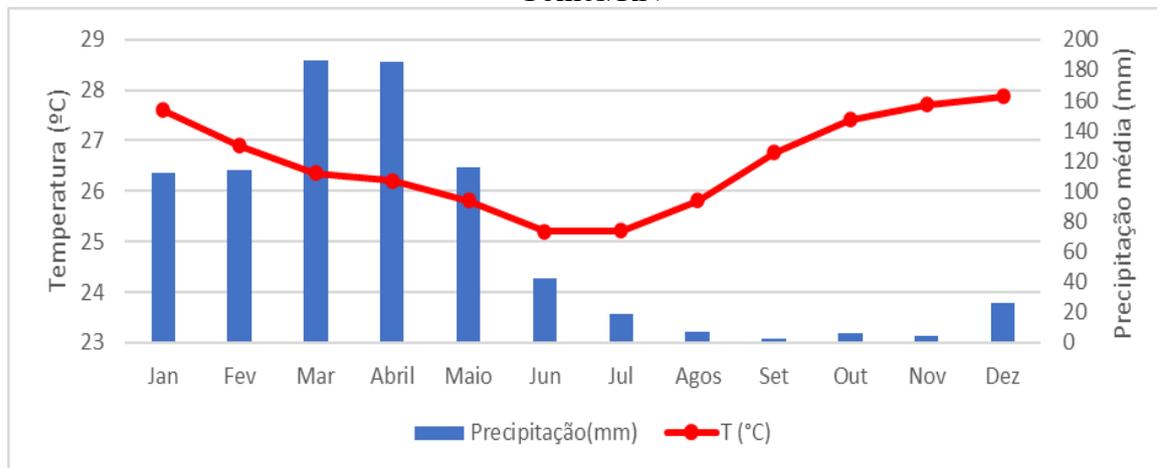
Fonte: Organizado pelo autor, a partir de EMPARN (2024).

A Figura 2 expõe a distribuição da precipitação pluviométrica ao longo do ano sendo possível evidenciar uma concentração nos primeiros meses, onde delinea-se a quadra chuvosa, entre os meses de fevereiro a maio. Salienta-se que o mês de março se configura como o mais chuvoso, com 186 mm. O segundo semestre do ano é marcado pela ausência das precipitações pluviométricas, marcando um período onde, geralmente, ocorre o déficit hídrico.

O climograma apresenta ainda as médias térmicas mensais, que demonstram variação de 25°C a 27°C, sendo a amplitude térmica de 2°C. Salienta-se que os meses de maio, junho e julho foram aqueles onde evidenciou-se as menores temperaturas, enquanto os meses de novembro, dezembro e janeiro foram aqueles mais quentes (Figura 3).

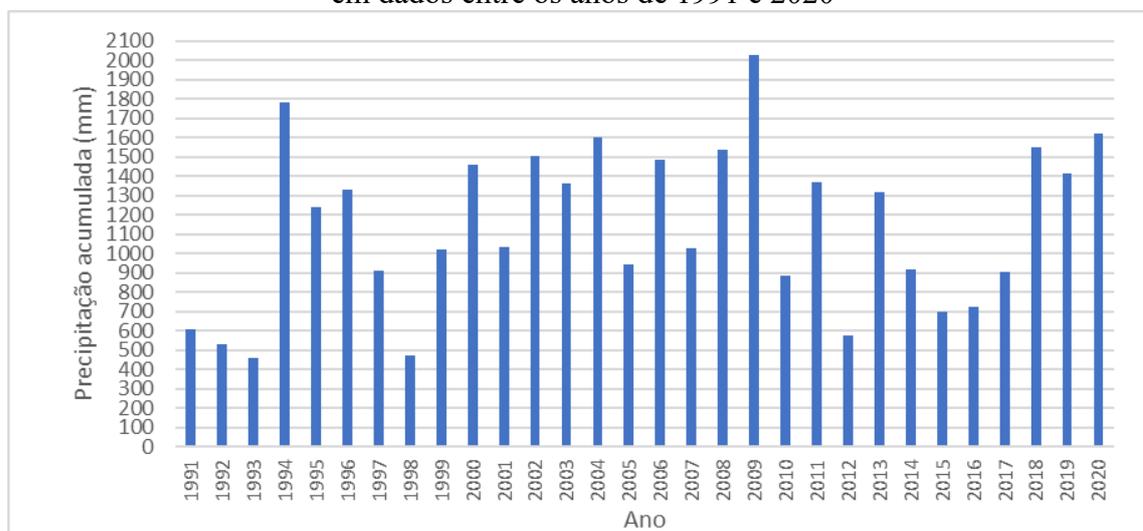
No município de Martins, como mostra a Figura 4, a precipitação pluviométrica anual, dentro da temporalidade estudada, percebeu-se uma variação de 458,6mm e 2.029,7mm, refletindo em uma média anual de 1143,9mm.

**Figura 3:** Gráfico da precipitação mensal e da temperatura média mensal de Frutuoso Gomes/RN



Fonte: Organizado pelo autor, a partir de EMPARN (2024).

**Figura 4:** Gráfico da precipitação acumulada anual do município de Martins/RN com base em dados entre os anos de 1991 e 2020



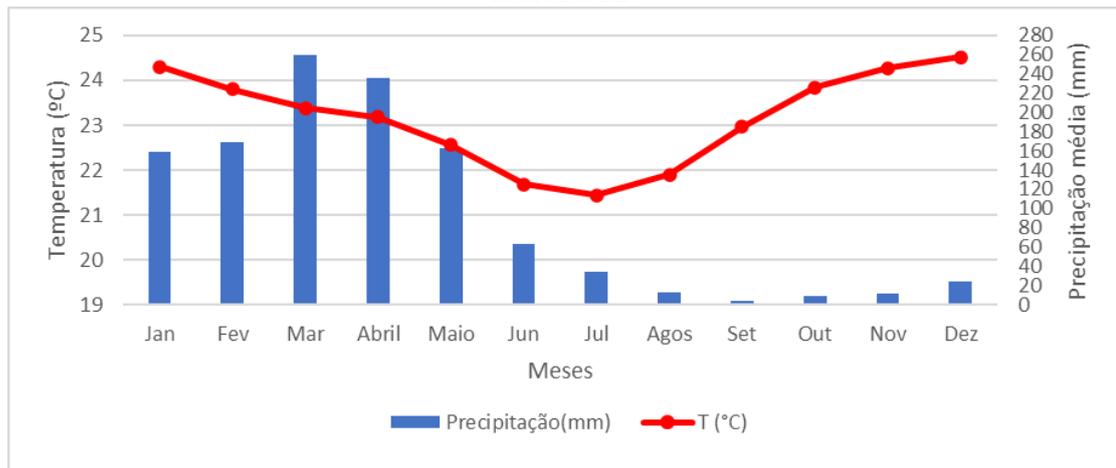
Fonte: Organizado pelo autor, a partir de EMPARN (2024).

A Figura 5 apresenta a média mensal do município de Martins, em que o quadrimestre chuvoso se apresenta entre os meses de fevereiro a maio, sendo o mês de março o mais chuvoso. A temperatura varia de 21°C a 24°C, sendo 3°C a amplitude térmica.

Comparando-se os dois municípios analisados, enaltece-se que Martins se apresentou mais chuvoso e com temperaturas mais baixas. Medeiros, Cestaro e Queiroz (2021) destacam que a Serra de Martins atua como barreira física, apresentando condições favoráveis ao desenvolvimento das chuvas orográficas, responsável pelos contrastes entre os volumes de

chuva ali identificados (maiores valores pluviométricos) e as áreas circundantes localizadas na Depressão Sertaneja.

**Figura 5:** Gráfico da média da precipitação mensal e temperatura média mensal de Martins/RN



Fonte: Organizado pelo autor, a partir de EMPARN (2024).

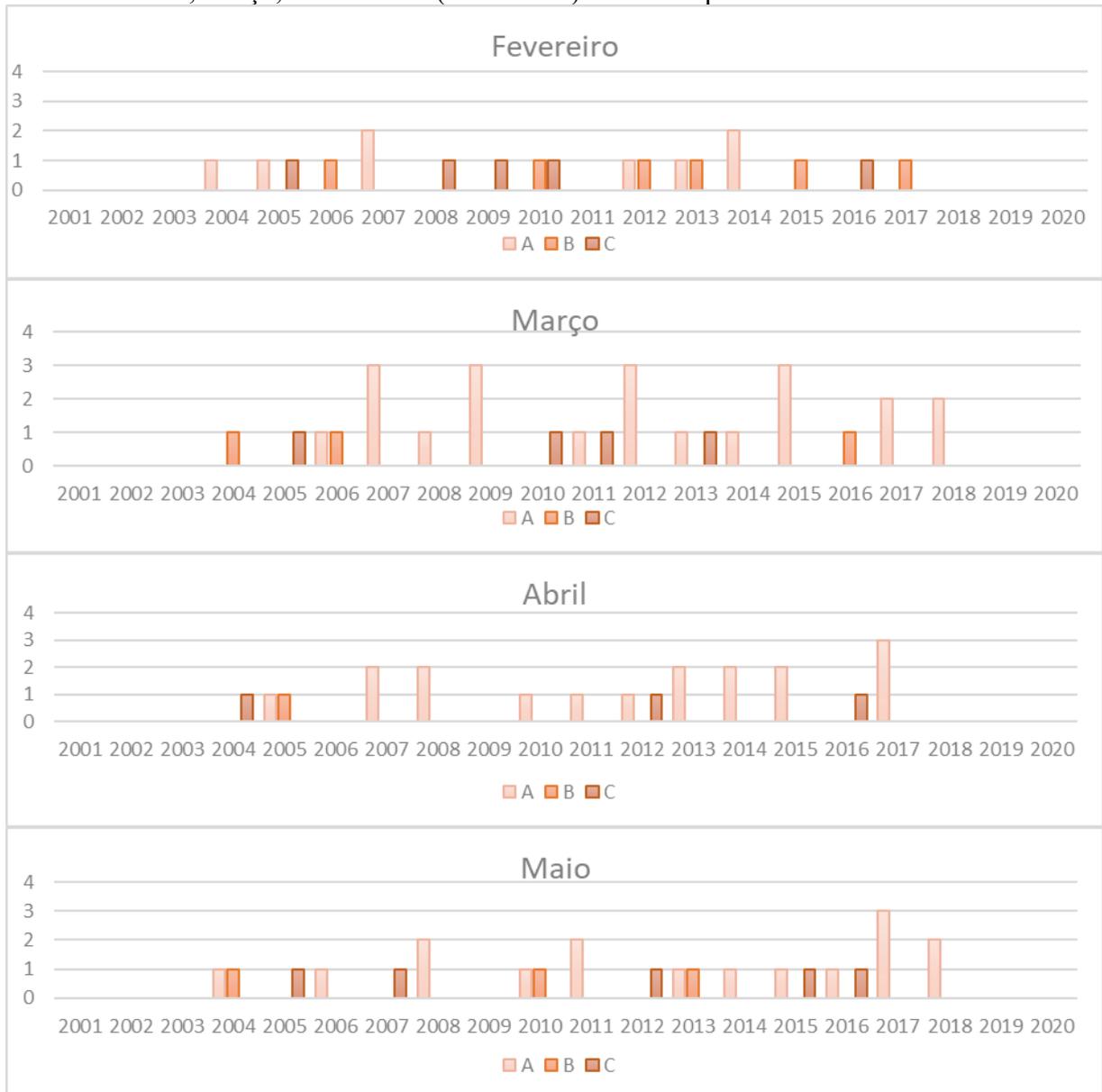
**Ocorrência dos veranicos**

Quanto à distribuição dos veranicos, Frutuoso Gomes apresentou o total de 94 eventos ao longo dos quadrimestres chuvosos dos anos de estudo (Figura 6).

Nos meses de fevereiro, o município de Frutuoso Gomes registrou a ocorrência de 5 veranicos classe C, caracterizado como o mais prejudicial para atividades agrícolas. Esse foi seguido por 6 eventos classe B, e 8 de classe A, sendo este último o mais comum na região. Entre os anos analisados, destaca-se 2004, com apenas 1 veranico classe A, e 2010, quando ocorreram 2 eventos classe B e C, respectivamente. Esses dados reforçam a variabilidade e a distribuição dos veranicos ao longo do período analisado, com implicações diretas para o planejamento agrícola local.

Os veranicos classe A ocorreram 21 vezes nos meses de março, classe B aconteceram 3 ocorrências, e classe C, também 3. Os anos de 2007, 2009, 2012 e 2015 tiveram 3 veranicos tipo A, e 2008 se destacou positivamente com apenas 1 evento tipo A. Fazendo uma relação com a média pluviométrica, apesar de março ser o mês com o maior volume acumulado, também é o mês que historicamente apresenta a maior ocorrência de veranicos dentro dos quatro meses mais chuvosos.

**Figura 6:** Quantidade de ocorrências das diferentes classes de veranicos nos meses de fevereiro, março, abril e maio (2004-2018) no município de Frutuoso Gomes/RN



Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados da Emparn (2024).

Verifica-se que nos meses de abril ocorreram 15 veranicos classe A, apenas 1 classe B, e 3 classe C. O ano de 2017 aponta a maior ocorrência com 3 classe A, e 2010 e 2011 se sobressaem positivamente com somente 1 evento. No gráfico 10 referente ao mês de maio, indica-se que ocorreram 16 veranicos classe A, 3 classe B e 5 classe C, assim o destaque negativo é o ano de 2017 com 3 veranicos tipo A, e 2009 sem nenhum veranico, se destacando positivamente.

Observando os gráficos acima dos quatro meses mais chuvosos do município de Frutuoso Gomes, tem-se que os veranicos tipo A tem uma quantidade de eventos maior, com 64 ocorrências contabilizadas, porém, com um menor potencial de severidade. O tipo B, aparece com 13 eventos, mas tem um grau de severidade maior em comparação com o tipo A. em relação ao tipo C, apresenta um número considerável de eventos com 17, no qual, esse tipo é o mais severo e que tem grande capacidade prejudicial a lavouras e para a agricultura de sequeiro.

Os meses de maior ocorrência classe A ficaram entre março, abril e maio, o tipo B, no mês de fevereiro e o tipo C, aparece com um número de eventos consideráveis em relação a sua severidade, encontra-se em todos os meses do quadrimestre chuvoso, com ressalvas para fevereiro e maio com 5 ocorrências.

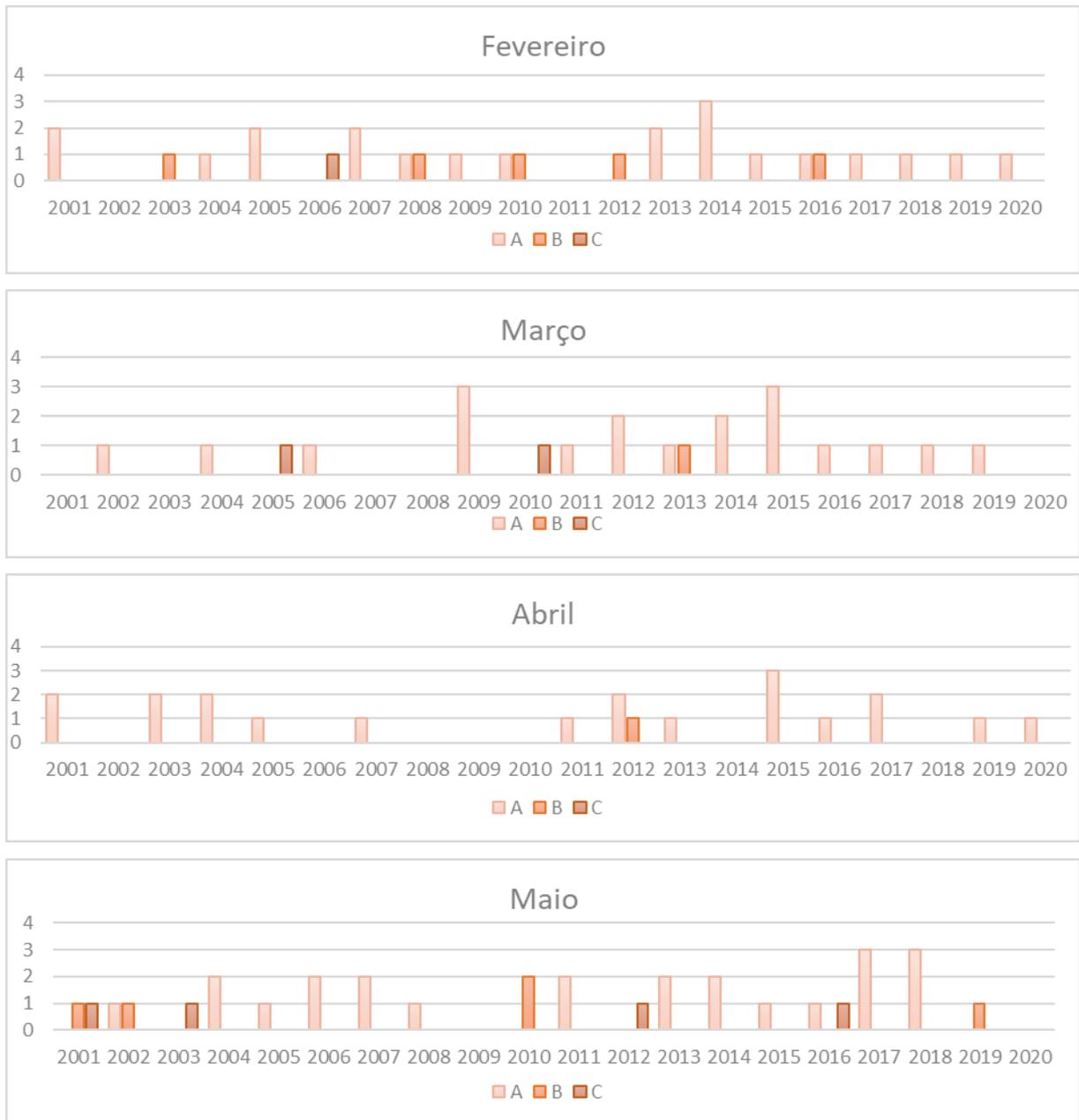
O município de Martins apresenta eventos do quadrimestre chuvoso anual, onde os veranicos de tipo A aparecerem com frequência em todos os meses, o tipo B com 5 ocorrências aparece no primeiro e no último mês. 102 veranicos são contabilizados no geral, sendo 83 classe A, 12 classe B e 7 classe C (Figura 7).

Constata-se que nos meses de fevereiro no município de Martins foram contabilizados 21 veranicos classe A, 5 de classe B e somente 1 classe C, onde, 2014 é o de maior quantidade com 3 classe A, e nos anos de 2002 e 2011 nenhum evento foi identificado. Expõe que nos meses de março foram contabilizados 19 veranicos tipo A, 1 classe B e 2 classe C, sendo destaque alguns anos sem nenhum evento registrado, e os anos de 2009 e 2015 com 3 veranicos cada um.

Verifica-se que historicamente os meses de abril em Martins, não há a ocorrência de eventos de veranicos classe C, porém, foram contabilizados 20 veranicos tipo A e 1 classe B. Nesse cenário, confirma-se abril como um mês bastante favorável em relação a severidade dos veranicos. Em relação aos meses de maio, o gráfico, indica a presença de 23 veranicos tipo A, 5 classe B, e 4 classe C. Esse mês se destaca-se como o mês de maior quantidade de veranicos contabilizados no município de Martins, tornando-o, o mais severo dentro do quadrimestre chuvoso.

Realizando um comparativo entre os dois municípios, pode-se observar que, Martins teve um maior número de veranicos, porém, o de classe C, que é o de maior severidade, aparece em menor número dentre os três municípios. Já em Frutuoso Gomes, o tipo B e C, tornando-se o de maior severidade.

**Figura 7:** Quantidade de ocorrências das diferentes classes de veranicos nos meses de fevereiro, março, abril e maio (2001-2020) no município de Martins/RN



Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados da Emparn (2024).

*Os veranicos no cenário da produtividade dos cultivos de milho e feijão-caupi de sequeiro nos municípios de estudo*

Segundo Souza et al. (2015), as fases fenológicas do milho e do feijão-caupi, sob as condições climáticas do Semiárido brasileiro, demonstram padrões distintos. O milho, por

exemplo, apresenta um ciclo de desenvolvimento de 109 dias, subdivididos em: 40 dias para a fase vegetativa (Fase I), 13 para a floração (Fase II), 20 para o enchimento de grãos (Fase III) e 36 para a maturação (Fase IV). Já o feijão-caupi possui um ciclo total mais curto, de 79 dias, com a fase vegetativa durando 30 dias, a floração 21 dias, o enchimento de grãos 12 dias e a maturação 16 dias.

Nesse contexto, Silva e Heinemann (2023) indicam que o feijão-caupi apresenta um consumo de água que varia entre 250 mm e 400 mm por ciclo. Durante a fase inicial de germinação, a demanda hídrica diária dificilmente excede 3,0 mm, mas aumenta gradualmente na fase de crescimento, podendo alcançar entre 5,0 mm e 8,0 mm nos períodos de florescimento e enchimento das vagens.

Enquanto o milho, conforme Pereira Filho (2022), é uma cultura com maior exigência hídrica. Na variedade do ciclo médio, utilizada na produção de grãos secos, a necessidade total de água ao longo do ciclo pode variar entre 400 mm e 700 mm. Magalhães e Durães (2006), ressaltam inclusive que, dois dias de estresse hídrico no florescimento diminuem o rendimento em mais de 20%, e entre quatro e oito dias, diminuem em mais de 50%. Essa escassez hídrica é particularmente prejudicial à produção de grãos em três fases de desenvolvimento da planta: iniciação floral, fertilização e enchimento de grãos.

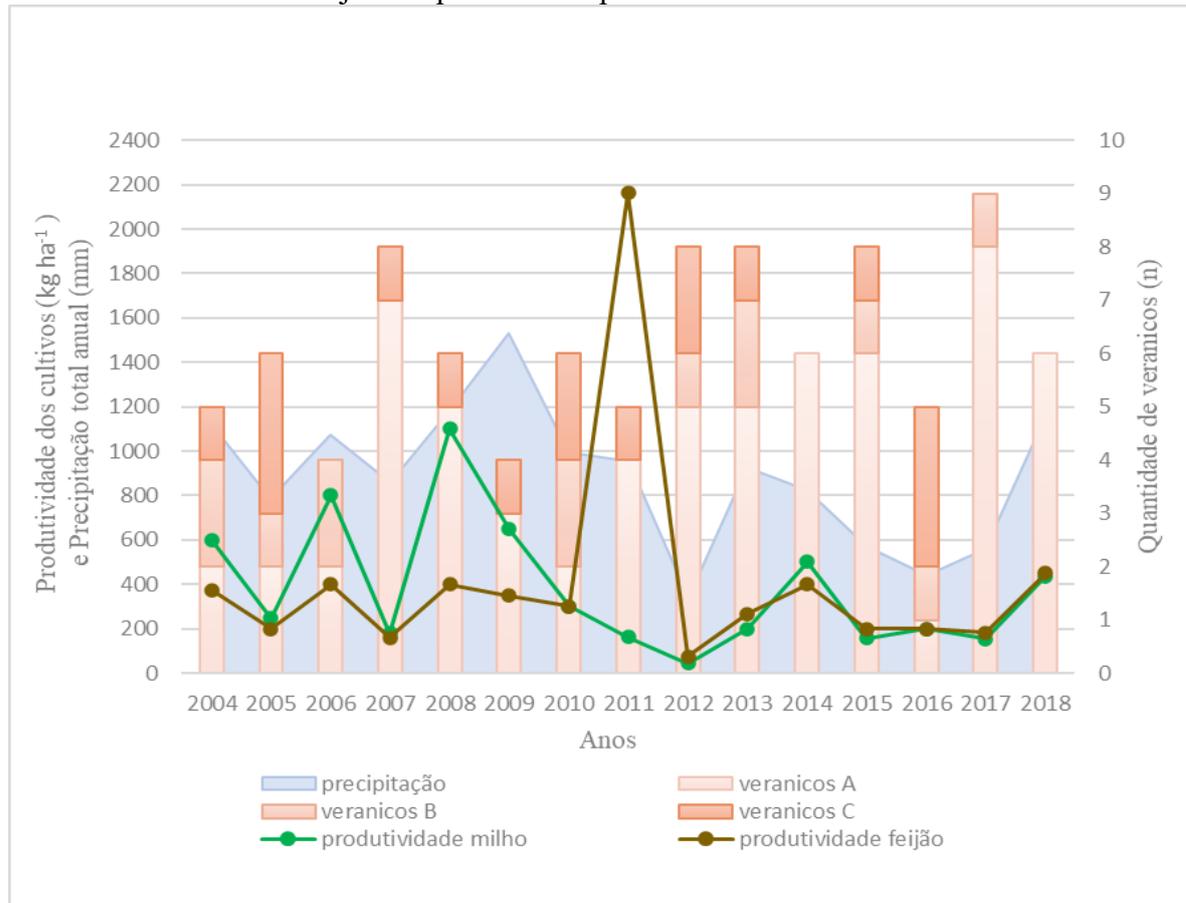
Nesse cenário de dependência hídrica, observa-se que, ao se realizar o plantio desses cultivos após as primeiras chuvas de janeiro, as lavouras podem enfrentar diferentes níveis de estresse já em sua fase inicial, em função da irregularidade ou interrupção subsequente das precipitações, comprometendo o estabelecimento da cultura. Assim, quando observada a ocorrência dos veranicos por quadrimestre chuvoso anual, indica-se uma relação direta desses eventos com a produtividade dos cultivos de milho e feijão-caupi, e o volume anual precipitado em ambos os municípios.

A figura 8, reúne dados de precipitação anual, ocorrência de veranicos e produtividade dos cultivos de milho e feijão no período de 2004 a 2018 no município de Frutuoso Gomes, evidenciando importantes relações entre os elementos climáticos e a resposta agrícola em áreas de clima Semiárido.

Observa-se que a produtividade agrícola, sobretudo do milho, apresenta forte sensibilidade à variabilidade climática interanual. O ano de maior precipitação, 2008, coincide com picos na produtividade do milho, superando 1.100 kg ha<sup>-1</sup>. Salienta-se que a precipitação acumulada foi de 1.188 mm, e a ocorrência de 6 eventos de veranicos. Logo, observa-se que

quando há poucos eventos de veranicos, combinado a um elevado acumulado pluviométrico, a produtividade aumenta e pode-se obter uma produção de qualidade.

**Figura 8:** Gráfico da relação quantidade de veranicos, precipitação e produtividade do milho e do feijão-caupi no município de Frutuoso Gomes/RN



Fonte: Organizado pelo autor, a partir de dados do IBGE (2024) e Emparn (2024).

Em contraste, anos de seca severa como 2012 e 2016, marcados por baixos volumes pluviométricos e elevada incidência de veranicos, resultaram em produtividades extremamente reduzidas para ambos os cultivos. Destaca-se que o ano de 2012, foi o de menor produtividade de milho, com apenas 45 kg ha<sup>-1</sup>, tal qual, os dados pluviométricos acumularam apenas 340mm, somado à ocorrência de 8 veranicos, sendo desses 5 classe A, 1 classe B, e 2 classe C. Esse cenário foi mais crítico que o do ano seguinte, em que apesar da ocorrência de também 8 veranicos, o volume de chuva foi superior (acima de 900mm), trazendo impactos menos severos à produtividade de ambos os cultivos. Essa relação corrobora a dependência da agricultura local em relação à regularidade das chuvas.

Verifica-se que mesmo em anos com precipitação moderada, como 2013 e 2015, a presença de veranicos frequentes comprometeu a produtividade, indicando que a distribuição das chuvas ao longo do ciclo da cultura é tão importante quanto o volume total.

A variável veranico, dividida em três categorias (A, B e C), revela-se um importante agravante para a produção agrícola. A ocorrência simultânea de veranicos do tipo C — que se destacam por maior intensidade ou duração — coincide com anos de menor rendimento agrícola, como observado em 2012 e 2016. Essa situação reforça que, além da quantidade total de chuva, sua distribuição ao longo da estação chuvosa é determinante para o sucesso dos cultivos de sequeiro.

A produtividade do feijão, por sua vez, apresenta menor variabilidade interanual quando comparada ao milho, mas segue tendência semelhante em anos críticos, sugerindo que ambos os cultivos são impactados pelas mesmas condições climáticas adversas. Salienta-se que o ano de 2011 foi o mais produtivo, com uma média de 2.163 kg ha<sup>-1</sup>, associado a uma precipitação acumulada de 957,8 mm e apenas 5 episódios de veranicos, condições que favorecem a alta produtividade agrícola, o que pode estar associado a fatores externos ou não climáticos, como o uso de sementes adaptadas, práticas de manejo ou intervenções técnicas localizadas.

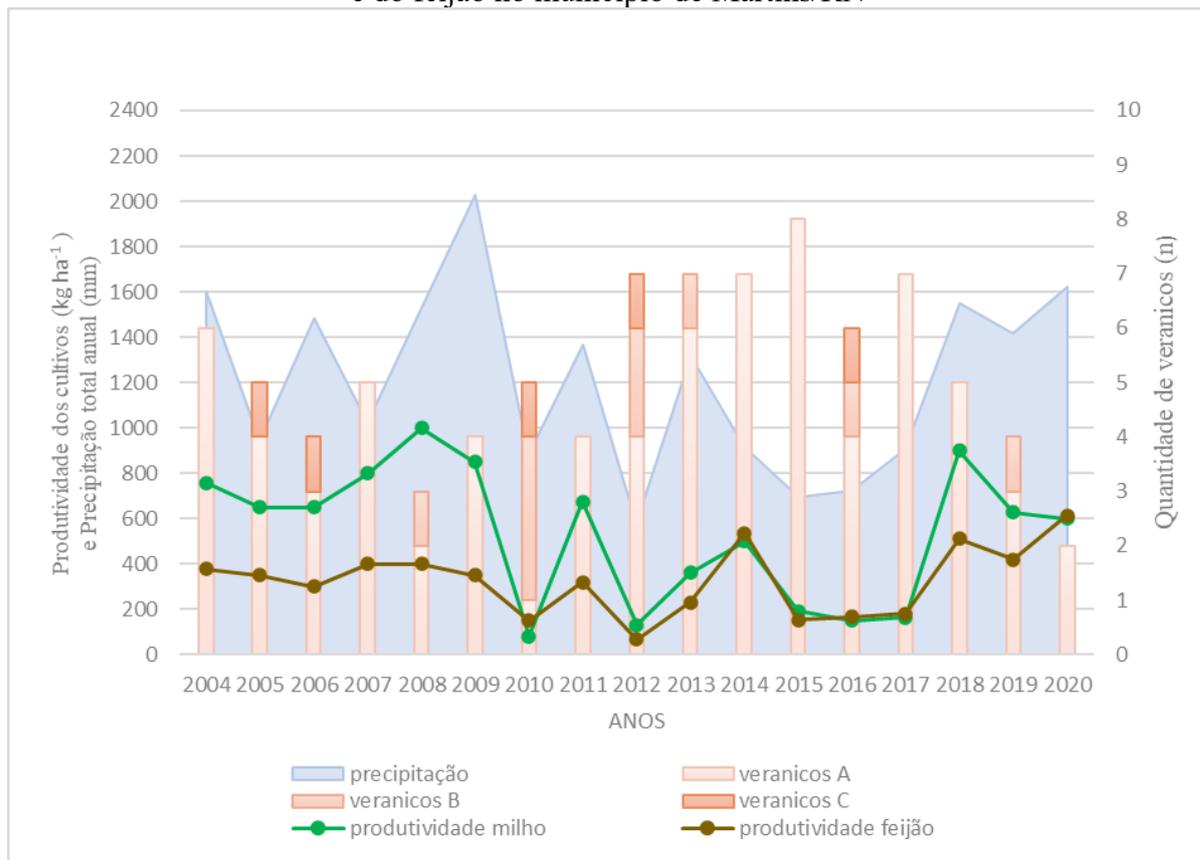
Em termos gerais, o período analisado demonstra uma tendência de instabilidade climática, com recorrência elevada de veranicos e predomínio de anos com baixos volumes pluviométricos, sobretudo a partir de 2012. Essa situação impõe severas limitações à produção agrícola no semiárido, exigindo estratégias de convivência com o clima, como o uso de tecnologias de armazenamento de água, escolha de cultivares resistentes à seca e replanejamento do calendário agrícola.

O município de Martins, inserido no contexto do Semiárido potiguar, apresenta elevada variabilidade interanual da precipitação e ocorrência frequente de veranicos, fatores que influenciam diretamente na produtividade agrícola, especialmente dos cultivos de sequeiro como o milho e o feijão (Figura 9).

Entre os anos de 2004 e 2020, observa-se uma alternância marcante nos volumes de precipitação, com anos de chuvas mais expressivas, como 2009 e 2011, contrastando com períodos de forte estiagem, a exemplo de 2012 a 2016. O ano de 2009, com precipitação superior a 1.800 mm, destaca-se como um dos mais chuvosos da série e coincide com um pico na produtividade do milho, que ultrapassou 1.200 kg/ha<sup>-1</sup>. Constata-se uma tendência de queda nos anos de baixa precipitação e alta incidência de veranicos. Por outro lado, a recuperação em

2019 está associada a um aumento na precipitação. Isso sugere que um regime pluviométrico mais regular e menos interrupções secas durante o ciclo de cultivo contribuem para um melhor desempenho agrícola.

**Figura 9:** Gráfico da relação quantidade de veranicos, precipitação e produtividade do milho e do feijão no município de Martins/RN



Fonte: Organizado pelo autor, a partir de dados do IBGE (2024) e Emparn (2024).

No entanto, a ocorrência dos veranicos, classificados em A, B e C, exerce papel significativo na limitação da produção agrícola. Em anos com precipitação razoável, como 2013 e 2014, a alta incidência de veranicos (sobretudo do tipo B e C) parece ter comprometido a produtividade, em especial do milho, cuja resposta à distribuição das chuvas é mais sensível. A irregularidade intraestacional das chuvas, com longos períodos secos durante a estação chuvosa, pode prejudicar o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das culturas.

A análise da produtividade do feijão revela uma menor amplitude de variação interanual, oscilando entre 200 e 600 kg/ ha<sup>-1</sup> na maioria dos anos. Entre os anos de 2004 e 2009 existiu uma alta produtividade de feijão-caupi, com valores entre 650 a 1000 kg ha<sup>-1</sup> e precipitações

entre 600 e 2.000mm, e a ocorrência de veranicos entre 3 a 6 eventos. Por outro lado, entre os anos de 2012 e 2017, a produtividade caiu drasticamente para valores entre 130 e 500 kg ha<sup>-1</sup>. Apesar das precipitações anuais permanecerem entre 550 e 1.300 mm, o aumento significativo do número de veranicos (6 a 8 eventos) comprometeu a disponibilidade contínua de água e, consequentemente a produtividade desse tipo de cultivo.

Já o milho apresenta maior sensibilidade às condições climáticas, com produtividades que variam de menos de 200 até cerca de 1.300 kg/ ha<sup>-1</sup>. Tal comportamento indica que o feijão, possivelmente cultivado em áreas mais protegidas ou com variedades mais tolerantes, consegue manter maior estabilidade produtiva, ainda que em baixos patamares.

A partir de 2012, observa-se um período de recorrência de anos com baixa produtividade agrícola, resultado de uma conjunção entre volumes pluviométricos reduzidos e alta frequência de veranicos. Essa situação só começa a ser revertida a partir de 2017, com aumento da precipitação e leve recuperação na produtividade dos cultivos, embora sem alcançar os patamares observados na primeira metade da série.

Entre os dois cultivos analisados no município de Martins, o do feijão-caupi apresenta menor variação ao longo do período, com uma tendência relativamente estável. No entanto, anos de precipitação muito baixa, como dos anos de 2012 e 2016, também impactaram negativamente a produção.

Esses dados evidenciam a fragilidade da agricultura de sequeiro em Martins, diante da instabilidade climática típica do Semiárido. A adoção de estratégias de convivência torna-se essencial para mitigar os efeitos negativos das secas e dos veranicos sobre a segurança alimentar e a economia agrícola local.

### **Considerações finais**

- O estudo demonstra que a presença de veranicos, especialmente os tipos B e C, pode acentuar os impactos negativos na produtividade agrícola, mesmo em anos com precipitação relativamente maior. A combinação de baixos índices pluviométricos e alta frequência de veranicos pode representar um cenário crítico para a agricultura de sequeiro, exigindo estratégias de adaptação e planejamento agrícola mais eficazes.
- Em termos gerais, a relação entre precipitação e produtividade do milho demonstra evidência em ambos os municípios: anos com maior precipitação tendem a resultar em melhor desempenho da cultura. Sobre a produtividade do feijão, essa apresenta menor

sensibilidade às variações de precipitação se comparado ao milho, mas também é afetada em anos de seca severa.

- A análise comparativa entre os municípios vizinhos de Martins/RN e Frutuoso Gomes/RN revela nuances climáticas e agronômicas relevantes. Martins, por exemplo, apresenta menores variações interanuais na produtividade dos cultivos, o que pode estar relacionado aos maiores volumes médios de precipitação. Paradoxalmente, o município também registra maior frequência de veranicos em comparação a Frutuoso Gomes.
- Essa aparente contradição — maior volume de chuva associado a maior ocorrência de veranicos — sugere uma distribuição temporal mais irregular das chuvas em Martins, caracterizada por interrupções frequentes durante a estação chuvosa, ainda que com bons acumulados totais. Tal padrão pode estar associado à influência da altimetria sobre a dinâmica atmosférica local.
- Por fim, é importante citar que esse estudo ratifica que os veranicos afetam a produção e a produtividade do milho e do feijão de sequeiro, que são cultivos de caráter temporário durante o quadrimestre chuvoso. Desse modo, torna-se eminente a necessidade de estudos mais integrados, que considerem não apenas os fatores meteorológicos, mas também aspectos edáficos, práticas de manejo e uso de tecnologias adaptadas, como parte de uma abordagem voltada à promoção de uma agricultura sustentável no Semiárido potiguar.

## REFERÊNCIAS

- Araújo Filho, P. F. de. (2019). Análise climática do veranico no período chuvoso do município de São José do Egito – PE. In *Anais do XXIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos* (pp. 1331–1341). ABRHidro.
- Cardoso, M. J. (2021). Sistemas diferenciados de cultivos. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao-caupi/producao/sistemas-diferenciados-de-cultivo#:~:text=Agricultura%20de%20sequeiro&text=Torna%2Dse%20uma%20agricultura%20de,proporcionar%20decr%C3%A9scimo%20no%20rendimento%20final>.
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil. (2005). *Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: Diagnóstico do município de Martins, estado do Rio Grande do Norte*. CPRM/PRODEEM.

- CPRM – Serviço Geológico do Brasil. (2005). *Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: Diagnóstico do município de Frutuoso Gomes, estado do Rio Grande do Norte*. CPRM/PRODEEM.
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil. (2005). *Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: Diagnóstico do município de Antônio Martins, estado do Rio Grande do Norte*. CPRM/PRODEEM.
- Dutra, C. K. T. (2017). *O papel da articulação semiárido brasileiro (ASA) e o Programa Um Milhão de Cisternas (PIMC) no semiárido potiguar* (Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte).
- EMPARN - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. (2024). *Meteorologia 2024*. <https://meteorologia.emparn.rn.gov.br/relatorios/relatorios-pluviometricos>.
- Fernandes, F. B. P. (2014). *Disponibilidade hídrica para a cultura do feijão-de-corda em função do manejo de solo no semiárido cearense* (Tese de doutorado, Universidade Federal do Ceará).
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017). *Censo agropecuário 2017*. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html>.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2024). *Cidades 2024*. <https://cidades.ibge.gov.br/>.
- INSA - Instituto Nacional do Semiárido. (2022). *O Semiárido Brasileiro*. de <https://www.gov.br/insa/pt-br/semiario-brasileiro>.
- Lemos Filho, L. C. de A., Sobrinho, J. E., & Oliveira Júnior, H. S. de. (2021). Clima e recursos hídricos na bacia hidrográfica do Apodi-Mossoró-RN (pp. 37–52). In R. G. de Carvalho (Org.), *Rio Apodi-Mossoró: Meio ambiente e planejamento* (330 p.). EDUERN.
- Leitão, E. T. C. (2020). *Produtividade de milho sob plantio direto em dois espaçamentos no semiárido potiguar* (Dissertação de mestrado, Universidade Federal Rural do Semi-Árido).
- Lima, D. de F., Souto, L. V., & Barreto Filho, B. de F. (2020). A seca e seus desdobramentos: Reflexões a partir da realidade da Microrregião de Pau dos Ferros. *Journal of Urban Technology and Sustainability*, 3(1), 65–77.
- Locatel, C. D. (2018). Uso do território e agricultura no Rio Grande do Norte: Materialidades e estruturas. *Confins*, (34).

- Lucena, J. (2021). Análise da variabilidade da precipitação pluviométrica como subsídio para o planejamento agrícola em Caicó/RN. *Revista Brasileira de Climatologia*, 8 (10), 121-135.
- Medeiros, J. F. de, Cestaro, L. A., & Queiroz, L. S. (2021). Caracterização climática da serra de Martins-RN. *Revista De Geociências Do Nordeste*, 7(2), 92–100. <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2021v7n2ID21397>.
- Magalhães, P. C., & durães, F. O. M. (2006). *Fisiologia da Produção de Milho*. Embrapa. Recuperado de [https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/19620/1/Circ\\_76.pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/19620/1/Circ_76.pdf).
- Menezes, H. E. A., et al. (2008). A relação entre a temperatura da superfície dos oceanos tropicais e a duração dos veranicos no Estado da Paraíba. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 23(2), 152–161.
- Menezes, H. E. A., et al. (2010). Veranico e a produção agrícola no estado da Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 14(2), 181–186.
- Oliveira, L. C., et al. (2015). Frequência e distribuição espacial de veranicos no Estado do Ceará. In *Anais do II Simpósio Brasileiro de Recursos Naturais do Semiárido – SBRNS*. <https://www.researchgate.net/publication/279199008>.
- Pereira, G. R., & Silva Junior, M. M. da. (2018). Correlação entre as secas e as perdas na agricultura de sequeiro no semiárido nordestino. In *Anais do I Congresso Nacional da Diversidade do Semiárido (CONADIS)* (Vol. 1). Realize Editora.
- Pereira Filho, I. A. (2022). *Sistema De Produção Cultivo do Milho*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 453p. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/486917/cultivo-do-milho>.
- Pertussatti, C. A. (2013). *Veranicos no estado do Mato Grosso: Análise da variabilidade espaço-temporal e modelagem estatística* (Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília).
- Queiroz, L. S., et al. (2020). Caracterização ambiental do município de Frutuoso Gomes – RN. In *Anais do I CONIMAS e III CONIDIS/2019* (Vol. 2, pp. 502–519). <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/64992>
- Rocha, T. B. C., et al. (2020). Veranicos no Ceará e aplicações para agricultura de sequeiro. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 35(3), 435–447.

- Rodrigues, I. B., Sousa, J. A. de, & Sales, M. C. L. (2022). Impacto dos veranicos na produção de grãos na macrorregião dos Inhamuns – Ceará. *Revista Brasileira de Climatologia*, 31(18), 308–331.
- Sant’Anna Neto, J. L. (1990). *Ritmo climático e a gênese das chuvas na zona costeira paulista* (Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo).
- Silva, S. C. da; Heinemann, A. B. (2023). *Cultivo feijão – pré-produção clima*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/pre-producao>.
- Silva, V. P. R. da, Sousa, F. A. A. S. de, Cavalcanti, E. P., Souza, E. P. de, & Silva, B. B. da. (2006). Teleconnections between sea-surface temperature anomalies and air temperature in northeast Brazil. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 68(7), 781–792.
- Soares, D. B., & Nóbrega, R. S. (2010). Análise espacial e climatológica da ocorrência de veranicos no sertão de Pernambuco. *Revista de Geografia*, 27(1), 94–106.
- Souza, L. S. B., Moura, M. S. B., Sediya, G. C., & Silva, T. G. F. (2015). Requerimento hídrico e coeficiente de cultura do milho e feijão-caupi em sistemas exclusivo e consorciado. *Revista Caatinga*, 28(4), 151–160.
- SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (2024). *Resolução nº 176 de 03 de janeiro de 2024: Delimitação do Semiárido 2024*. <https://www.gov.br/sudene/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/hierarquia/resolucoes-conselho-deliberativo/resolucao-condel-sudene-no-176-de-3-de-janeiro-de-2024>.

**Publisher:** Universidade Estadual do Rio Grande do Norte. Campus Avançado de Pau dos Ferros. Programa de Pós-graduação em Geografia. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

**Contribuições dos autores:** Homero Leite da Silva Júnior: Escrita, pesquisa, investigação, coleta e análise de dados; Andreza Tacyana Felix Carvalho: Análise de dados, revisão e edição crítica; Jacimária Fonseca de Medeiros: Discussão de resultados e revisão final. Declaramos ainda ciência das Diretrizes Gerais da Geoambiente On-line.

**Financiamento:** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN).

**Conflito de interesse:** Os autores declaram que não possuem interesses financeiros ou não financeiros relevantes relacionados a este trabalho.