

## TENDÊNCIA DA PRECIPITAÇÃO NA REGIÃO LITORÂNEA DA GUINÉ-BISSAU DURANTE O MÊS DE AGOSTO DE 1990 A 2020

**DANILDO JOSÉ NHAGA<sup>1</sup>; RAQUEL MACHADO MACHADO<sup>2</sup>; JUAN PABLO GUSMÁN ESCALANTE<sup>3</sup>; DOUGLAS DA SILVA LINDEMANN<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [danildo.nhaga@ufpel.edu.br](mailto:danildo.nhaga@ufpel.edu.br)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [machadomraquel@gmail.com](mailto:machadomraquel@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [juan.escalante@correounivalle.edu.co](mailto:juan.escalante@correounivalle.edu.co)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [douglas.lindemann@ufpel.edu.br](mailto:douglas.lindemann@ufpel.edu.br)

### 1. INTRODUÇÃO

A Guiné-Bissau fica localizado na região da África Ocidental, onde as condições de tempo e clima têm um grande impacto na produção agrícola, nos recursos hídricos e na saúde da população, assim como em outros setores econômicos, como a produção de energia, transportes e pesca, e a sua economia baseia-se essencialmente na agricultura não mecanizada de sequeiro e na pesca (FAO et al. 2018).

A agricultura é o setor econômico mais dominante, contribuindo para 70% do PIB, para mais de 90% das exportações e empregando 84% da população ativa. Estes elementos revelam um contexto de forte vulnerabilidade. Cerca de 75% da população vive em zonas rurais e depende principalmente da agricultura para a sua subsistência (MENDES; FRAGOSO, 2023).

A precipitação é um dos fatores que mais influenciam no rendimento da agricultura. O país é caracterizado por dois períodos bastante distintos em relação à precipitação: um chuvoso entre os meses de maio a novembro e um período seco de dezembro a abril, com ventos dominantes do nordeste. Como o país possui uma dependência econômica do setor agrícola, esse período é muito importante para o desenvolvimento econômico. Por isso que se faz necessário estudar e entender tendências e oscilações que a precipitação possa apresentar (SAMBÚ, 2003).

Por tanto o objetivo do presente trabalho é analisar o comportamento da tendência através da oscilação da precipitação nas cidades de Bissau, Catió e Suzana durante o período de 1990 a 2020 para o mês de agosto, que é notado como um dos meses mais chuvosos na maioria das regiões de Guiné-Bissau.

### 2. METODOLOGIA

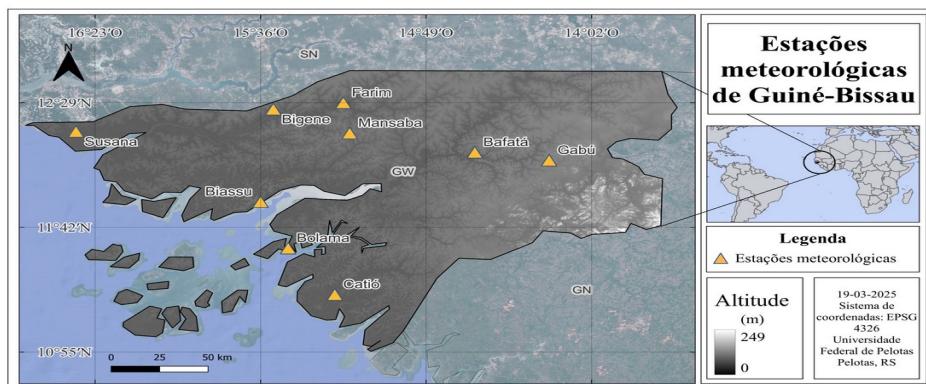
Os dados de precipitação utilizados neste trabalho foram fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia de Guiné-Bissau (INMGB). As séries mensais observadas nas estações meteorológicas apresentam-se completas, sem falhas de registro durante o intervalo de temporal considerado de 1990 a 2020.

A localização das estações meteorológicas das cidades, Bissau (11.86° N; -15.6° O), Catió (11.28° N; -15.25° O) e Suzana (12.30° N; -16.47° O), referente ao presente trabalho são indicadas na Figura 1.

Foram realizados cálculos das tendências das séries temporais através da técnica de mínimos quadrados discretos, e foi aplicado aos dados mensais de precipitação para três estações meteorológicas em estudo, com a intenção de observar e suavizar as flutuações aleatórias e também reduzir os ruídos

presentes nas séries. Esse método possibilita o ajuste de modelos matemáticos que facilitam a identificação de tendências de longo prazo e padrões sazonais, contribuindo para uma compreensão mais clara das variações climáticas regionais.

Figura 1 – Localização das estações meteorológicas utilizadas no estudo.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Ainda o ajuste polinomial é uma ferramenta que permite representar padrões de longo prazo, como tendências de aumento ou de diminuição da precipitação, além de identificar oscilações sazonais e ciclos climáticos. Um polinômio de grau adequado pode suavizar os dados, reduzindo o impacto de flutuações aleatórias e realçando comportamentos significativos da série temporal. Para este estudo, foi utilizado um polinômio de grau 3, pois ele apresentou o melhor ajuste dos dados, garantindo um equilíbrio entre suavização das flutuações aleatórias e a fidelidade às séries temporais.

O problema geral de aproximar um conjunto de dados  $\{(x_i, y_i) \mid i = 1, 2, \dots, m\}$ , por um polinômio algébrico

$$P_n(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$$

de grau  $n < m-1$ , utilizando o método dos mínimos quadrados, é tratado de maneira análoga. A estimativa dos coeficientes  $a_0, a_1, \dots, a_n$  é feita de modo a minimizar o erro dos mínimos quadrados.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período chuvoso em Guiné-Bissau, o mês de agosto é caracterizado por apresentar os maiores valores de precipitação, os menores valores são identificados entre 190 e 270 mm (Tabela 1).

Desta forma, os valores médios dos acumulados mensais de precipitação durante agosto em Guiné-Bissau oscilam entre 460 mm em Catió, ao sul do país, até alcançar 550 mm em Suzana ao sul. Com valores de desvio padrão próximos de 150 mm, exceto para Bissau (região litorânea), com valores próximos de 120 mm (Tabela 1). E ainda para os valores máximos que oscilam próximo de 720 mm para Catió e próximo de 760 mm para Bissau, e com o valor mais alto é de 950 mm em Suzana no norte do país.

Durante análise da tendência e a extração das séries temporais da precipitação (mm) para as estações meteorológicas das cidades de Bissau, Catió e Suzana algumas oscilações ocorreram nos valores mensais dos acumulados

(Figura 2). O mês de agosto sendo um dos meses do período chuvoso que mais chove em torno do país. O período em questão é marcado por chuvas de elevada intensidade, muitas vezes acompanhadas de trovoadas, relâmpagos e ventos fortes. Os totais mensais de precipitação registrados na maioria dos anos das séries temporais confirmam essa predominância.

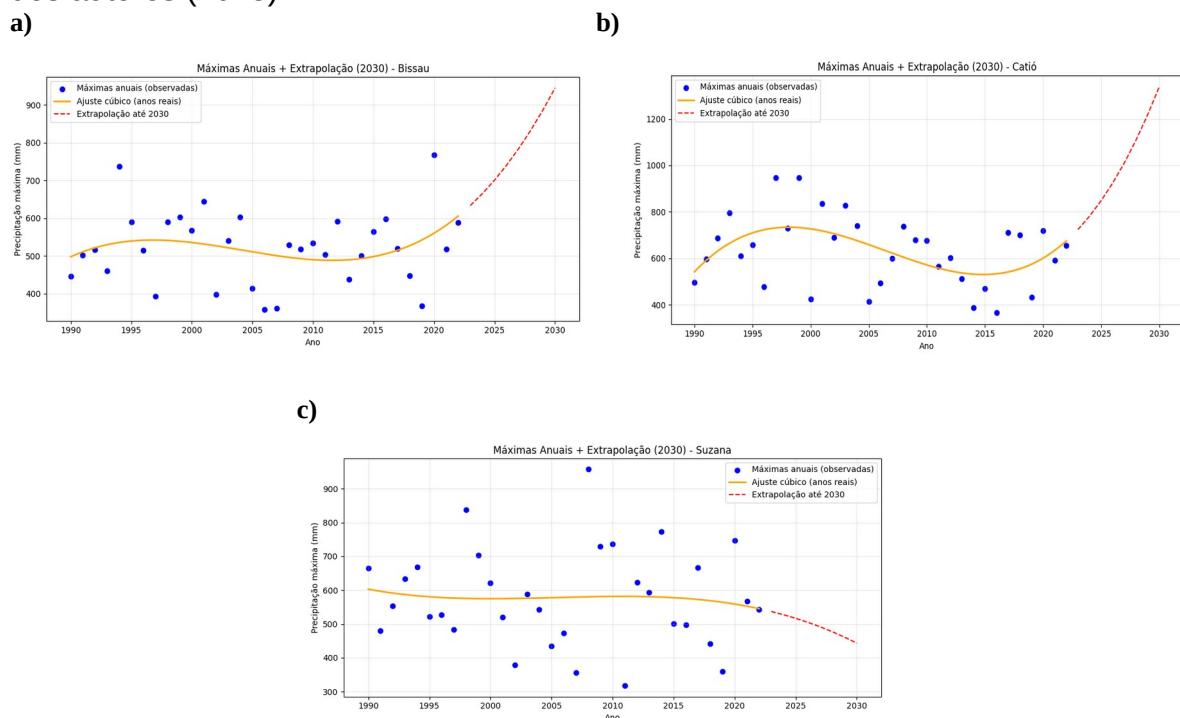
Tabela 1. Estatística descritiva para a precipitação (mm) durante o mês de agosto no período de 1990 a 2020.

Estação	Mínimo	Máximo	Médio	Desv. Padrão
<b>Bissau</b>	242.4	767.3	471.0	121.7
<b>Catió</b>	195.3	718.2	460.9	147.1
<b>Suzana</b>	277.6	957.6	557.9	158.2

Fonte: os autores (2024).

A curva de tendência para Bissau (Figura 2a) apresenta um padrão ondulatório, com aumento até o pico de 1999, seguido por declínio até 2012 e recuperação acentuada nos anos recentes. A série revela forte variabilidade interanual, incluindo máximos expressivos em 1994, 2001 e 2020 (este último, o maior valor da série, próximo de 750 mm), bem como mínimos em 2006, 2007 e 2018.

Figura 2 - Total anual de precipitação (mm) e extração até 2030, ao longo de séries temporais mensais, para estações de: a)Bissau; b)Catió; c)Suzana. Fonte: dos autores (2025).



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A projeção até 2030 indica aumento acelerado das precipitações máximas, superando os valores históricos e sugerindo potenciais impactos significativos sobre a gestão hídrica, a agricultura e o risco de inundações.

A estação de Catió (Figura 2b) apresenta um comportamento oscilatório na tendência das máximas anuais de precipitação, com aumento inicial até o pico de 1998, seguido por um declínio acentuado até cerca de 2015. A partir desse ponto, observa-se recuperação progressiva, culminando em crescimento mais expressivo nos anos recentes.

A extrapolação até 2030 projeta continuidade desse aumento, com possibilidade de atingir os valores mais elevados de precipitação máxima no período projetado.

Na Figura 3a, a estação de Suzana apresenta uma leve redução inicial das máximas anuais de precipitação, seguida por relativa estabilidade entre 1995 e 2015, e um declínio discreto nos anos mais recentes (2015–2022). Apesar da curva de tendência ser mais suave que a variabilidade interanual, o padrão geral indica estabilidade com oscilações moderadas. A projeção até 2030 aponta para continuidade do declínio observado no final da série, com estimativa de redução da precipitação máxima anual para valores entre 400 e 450 mm.

#### 4. CONCLUSÕES

Ao analisar as estações de Catió, Bissau e Suzana revela padrões distintos nas tendências das máximas anuais de precipitação, refletindo a complexidade climática da região. Em Catió e Bissau, observa-se um comportamento ondulatório marcado por fases de aumento, declínio e recuperação, com projeções até 2030 indicando crescimento contínuo e possibilidade de valores recordes de precipitação máxima. Esses resultados sugerem maior pressão sobre a gestão dos recursos hídricos, a agricultura e a mitigação de riscos de inundações.

Por outro lado, Suzana apresenta um padrão mais estável ao longo da série temporal, com leves declínios no início e no fim do período analisado. A extrapolação até 2030 aponta para continuidade dessa tendência descendente, com possíveis reduções significativas nos totais anuais máximos.

Por fim, enquanto Catió e Bissau projetam intensificação das precipitações extremas, Suzana indica uma tendência contrária de declínio, ressaltando a importância de análises regionais diferenciadas para subsidiar estratégias de adaptação climática e planejamento territorial.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAO, F. et al. Food and agriculture organization of the United Nations. Rome, URL: <http://faostat.fao.org>, p.403–403, 2018.

MENDES, O.; FRAGOSO, M. Assessment of the Record-Breaking 2020 Rainfall in Guinea-Bissau and Impacts of Associated Floods. **Geosciences**, v. 13, 2023.

SAMBÚ, F. B. Variabilidade climática da precipitação na região da Guiné-Bissau: situação sinótica e a influência dos sistemas convectivos. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) — Universidade de Évora.