



I CONGRESSO PERNAMBUCANO DE RECURSOS HÍDRICOS

Água para o Desenvolvimento
Recife, 24, 25 e 26 de Março de 2026

INFLUÊNCIA DA MUDANÇA DE USO E COBERTURA DO SOLO NA DINÂMICA PLUVIOMÉTRICA NA SUB- BACIA DE ROLIM DE MOURA, RONDÔNIA

José de Anchieta Braga Costa¹; Heder Alves de Alencar²; Katia Boni Prado³;
Iandara Luna Saissem dos Santos⁴; Marta Silvana Volpato Scoti⁵

Palavras-Chave: Frequência das Classes de Precipitação. Alteração da Paisagem. Estações de Monitoramento.

1. INTRODUÇÃO

É perceptível que o clima nas últimas décadas vem apresentando alterações significativas e preocupantes. Eventos extremos de secas e chuvas estão ocorrendo com maior frequência, acionando um alerta quanto aos possíveis fatores que podem estar associados à mudança no comportamento climático.

No contexto da região amazônica a alteração da paisagem com a substituição de áreas de floresta por áreas de uso alternativos do solo se intensificou a partir da década de 1970, principalmente, pelo avanço da pecuária. “Na região amazônica, essas mudanças são particularmente significativas devido à complexa interação entre a floresta, a atmosfera e os sistemas climáticos globais” (Junior, 2025, pg. 11). No Estado de Rondônia, mais precisamente na área da Bacia do Rio Machado o processo de desenvolvimento da região manteve as bases de abertura da região amazônica. Associado a isso, estudos apontam que as florestas tropicais influenciam o ciclo hidrológico por meio da evapotranspiração e a redução dessas áreas pode afetar os regimes de chuva, contribuindo para menores taxas de precipitação local e regional (Leite Filho et al., 2021; Smith, Baker, Spracklen, 2023).

Desta forma, o estudo tem como objetivo realizar o levantamento pluviométricos das estações de monitoramento existentes na sub-bacia de Rolim de Moura - RO, a fim de comparar o uso e cobertura do solo e verificar se é possível identificar alguma influência direta entre a alteração da cobertura florestal com os índices de precipitação.

2. METODOLOGIA

2.1 Área de Estudo

A área de estudo é a Sub-bacia hidrográfica de Rolim de Moura - RO localizada na região centro-sul do Estado de Rondônia, que está inserida na área de abrangência da Bacia Hidrográfica do Rio Machado, a qual está sob atuação do Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto e Médio Machado e abrange territórios parciais de 10 municípios. A área total da sub-bacia é de 5.903,12 km².

¹ Mestrando em Rede Nacional em Gestão de Recursos Hídricos. Universidade Federal de Rondônia (UNIR) Rua Rio Amazonas, 351, Jardim dos Migrantes, Ji-Paraná – RO. Telefone: (69) 99291-0264. E-mail: jose.anchietabraga@gmail.com

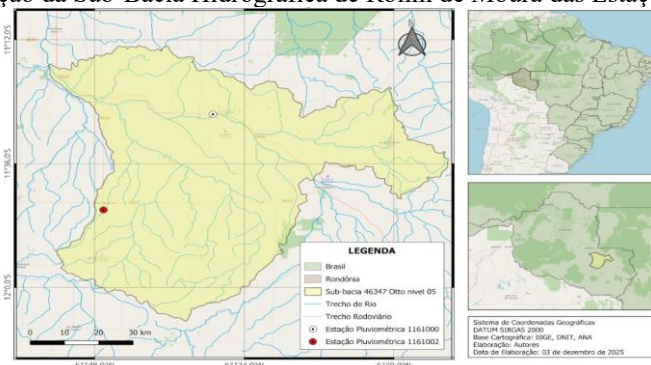
² Mestrando em Rede Nacional em Gestão de Recursos Hídricos. Universidade Federal de Rondônia (UNIR) Rua Rio Amazonas, 351, Jardim dos Migrantes, Ji-Paraná – RO. Telefone: (69) 99221-1313. E-mail: heder.alencar2@gmail.com

³ Mestranda em Rede Nacional em Gestão de Recursos Hídricos. Universidade Federal de Rondônia (UNIR) Rua Rio Amazonas, 351, Jardim dos Migrantes, Ji-Paraná – RO. Telefone: (69) 98404-0925. E-mail: katia.bprado@gmail.com

⁴ Mestranda em Rede Nacional em Gestão de Recursos Hídricos. Universidade Federal de Rondônia (UNIR) Rua Rio Amazonas, 351, Jardim dos Migrantes, Ji-Paraná – RO. E-mail:

⁵ Doutora em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Telefone: (69) 98411-4599. E-mail: martascoti@unir.br

Figura 1 - Localização da Sub-Bacia Hidrográfica de Rolim de Moura das Estações de Monitoramento.



Fonte: Os Autores, 2025.

2.2. Obtenção e tratamento dos dados

Os dados pluviométricos para a Sub-bacia foram obtidos a partir das séries históricas do portal Hidroweb/ANA, provenientes de duas estações, a 1161000, localizada no município de Cacoal, e 1161002, localizada em Rolim de Moura. O período de análise foi de 1992 a 2024 em função da menor ocorrência de falhas no monitoramento.

As precipitações mensais totais foram organizadas em médias anuais e mensais e submetidas à análise estatística descritiva e Teste t para amostras pareadas a 95% de probabilidade. Na sequência, as médias anuais foram agrupadas em seis classes de frequência de ocorrência de chuvas (Muito Baixa, Baixa, Moderada, Alta, Muito Alta e Extremamente Alta). As classes foram definidas pela fórmula de Sturges.

Além da série histórica de chuvas, realizou-se ainda o mapeamento do uso e cobertura do solo por meio de técnicas de sensoriamento remoto. Para isso, utilizou-se o software QGIS versão 3.40.11, usando a base de dado do IBGE e do MapBiomas. Quantificou-se as áreas de florestas para os anos de 1991, 2002, 2013 e 2024, possibilitando a análise temporal da dinâmica de ocupação da área de estudo. Para cada período, foram calculadas estatísticas descritivas, visando caracterizar os valores médios, a variabilidade e a distribuição da precipitação, permitindo a comparação entre diferentes configurações da paisagem ao longo do tempo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à dinâmica pluviométrica, observa-se maior oscilação interanual na estação 1161000, com picos acima de 2.200 mm e mínimos inferiores a 1.300 mm, enquanto a estação 1161002 apresenta variações mais suaves e relativa estabilidade entre 2004 e 2014, embora ambas apresentem médias totais semelhantes pelo Teste t ($p\text{-value} = 0.9131$) (1799,61 mm e 1807,83 mm, respectivamente). A maior concentração de chuvas ocorreu entre 2003 e 2013 na estação 1161000 e entre 2014 e 2024 na estação 1161002, com diferenças médias entre períodos de 120 a 150 mm, sendo que as médias mensais de precipitação mostraram comportamento semelhante entre as estações como se observa nas Figuras 2 e 3.

Figura 2 - Médias mensais - estação 1161000

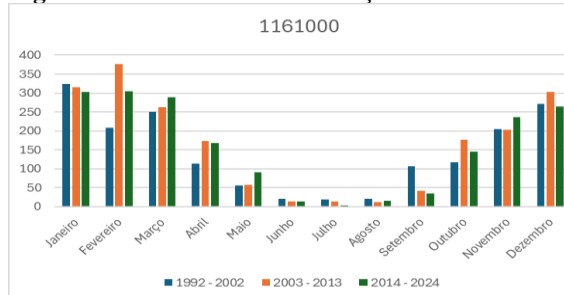
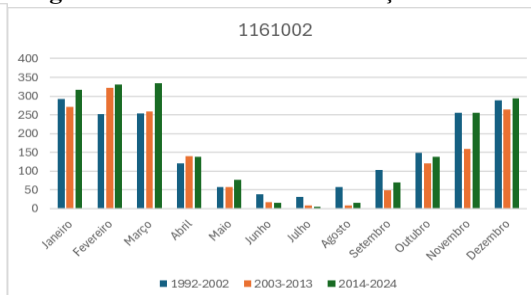


Figura 3 - Médias mensais - Estação 11600



Fonte: Os autores, 2025.

As médias mensais indicam redução da precipitação entre junho e setembro e aumento relativo entre janeiro e maio e de outubro a dezembro, apesar de oscilações pontuais. Com base nos registros pluviométricos das estações de monitoramento, realizou-se a análise estatística das chuvas no período de 1992 a 2024, cujas classes de precipitação por intervalos de frequência estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Frequência de classes de precipitação (mm) estação 1161000, Cacoal-1161002, Rolim de Moura

Classe	Fi - 1161000	Fi - 1161002	Interpretação
I	3	1	Muito baixa
II	5	4	Baixa
III	4	7	Moderada
IV	12	9	Alta
V	6	5	Muito Alta
VI	3	7	Extremamente Alta

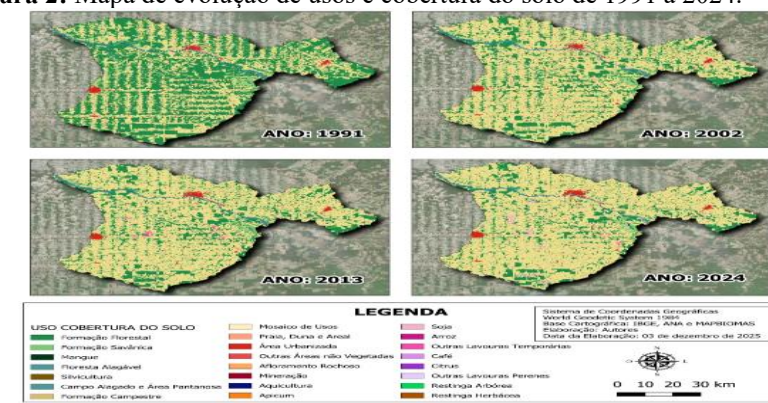
Nota: Fi - Frequência absoluta; Fonte: Os autores, 2025

Os resultados indicam que a Estação 1161000 concentra a maior frequência de chuvas na classe IV (Alta), correspondendo a 36,36% do período, com 63,64% das médias enquadradas nas classes Alta, Muito Alta e Extremamente Alta, evidenciando precipitações mais volumosas. Na Estação 1161002, embora se mantenha a mesma proporção percentual entre classes baixas e altas, a distribuição das médias pluviométricas é mais uniforme. De forma geral, a classificação pluviométrica aponta para um regime predominantemente Alto a Extremamente Alto na bacia, com médias anuais entre 1.700 e 2.300 mm. Esses achados são consistentes com a classificação climática de Köppen, adaptada por Alvares *et al.* (2013), que caracteriza Rondônia como clima tropical de monção (Am), marcado por totais pluviométricos médios próximos de 2.000 mm anuais.

3.3 Uso, Cobertura do Solo e Dinâmica Pluviométrica

A análise das alterações de uso e cobertura do solo evidencia transformações expressivas ao longo dos 33 anos, com expansão das áreas de pastagem e redução da vegetação nativa. Em 1991, a formação florestal correspondia a 51,33% da sub-bacia e a pastagem a 41,87%, não havendo registros de soja ou aquicultura. No período seguinte, observou-se forte redução da vegetação nativa e aumento da pastagem para 59,17%, indicando conversão também de formações campestre e savânica. Entre 2002 e 2013 e no período subsequente, a expansão da pecuária ocorreu de forma mais lenta, com acréscimos de 5,67% e 5,49%, respectivamente, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2: Mapa de evolução de usos e cobertura do solo de 1991 a 2024.



Fonte: Os autores, 2025.

O período analisado evidenciou a expansão das áreas urbanas, agrícolas, de soja e, em menor escala, da aquicultura, associada principalmente ao avanço da pecuária. Quando avaliada os descritores estatísticos dos valores de precipitação em função da área de cobertura florestal (Tabela 2), foi possível observar que não há uma tendência linear persistente de redução da precipitação ao longo da série histórica.

Tabela 2: Estatísticas descritivas da precipitação anual nas estações Cacoal e Rolim, por período.

<i>Estatística descritiva</i>	Estação Cacoal			Estação Rolim		
	1992-2002	2003-2013	2014-2024	1992-2002	2003-2013	2014-2024
Média	1711,74	1877,58	1809,52	1833,80	1602,55	1987,15
Mediana	1708,60	1816,00	1875,30	1823,40	1646,00	2067,10
Desvio padrão	291,23	317,89	325,34	268,33	197,89	225,37
Variância	84812,03	101054,45	105844,96	72003,30	39158,83	50789,44
Curtose	-0,79	1,17	0,36	-0,85	1,48	-1,49
Assimetria	-0,46	-0,47	-0,54	-0,39	-1,28	-0,41
Intervalo	926,90	1161,70	1149,35	819,30	646,30	595,59
Mínimo	1176,30	1204,20	1169,25	1366,80	1151,30	1656,41
Máximo	2103,20	2365,90	2318,60	2186,10	1797,60	2252,00

Fonte: Os autores, 2025.

Na estação Cacoal, observa-se um aumento da precipitação média do primeiro para o segundo período, seguido de relativa estabilização no período mais recente, acompanhado por aumento da variabilidade interanual. Na estação Rolim, a precipitação apresenta comportamento oscilatório, com redução no período intermediário e recuperação no período final. Esses resultados sugerem que as alterações observadas no regime pluviométrico estão mais associadas a mudanças na variabilidade e na distribuição temporal das chuvas do que a uma diminuição contínua dos totais anuais médios.

CONCLUSÃO

Os dados pluviométricos indicam elevados índices de precipitação, com 63,64% das médias concentradas nas classes alta a extremamente alta, além de mudanças expressivas no uso e cobertura do solo, sobretudo pela expansão da pecuária. Observa-se intensificação da sazonalidade, com redução das chuvas entre junho e setembro e aumento nos demais meses, indicando maior severidade do período seco e potencial aumento de picos de vazão. Esses resultados indicam que as alterações no regime pluviométrico estão mais relacionadas à variabilidade e à redistribuição temporal das chuvas do que à redução dos totais anuais médios.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), através do Convênio CAPES/UNESP Nº. 951420/2023. Agradeço ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua pelo apoio técnico científico aportado até o momento.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A. *et al.* Koppen's climate classification map for Brazil.

Meteorologische Zeitschrift v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507

JÚNIOR, Silvio Luiz Fernandes; DA SILVA DESLANDES, Rafael. IMPACTOS DO DESMATAMENTO DA AMAZÔNIA PARA O CLIMA E PARA A BIODIVERSIDADE. *Revista Hórus*, v. 20, n. 01, 2025.

LEITE-FILHO, Argemiro Teixeira et al. Deforestation reduces rainfall and agricultural revenues in the Brazilian Amazon. *Nature Communications*, v. 12, n. 1, p. 2591, 2021.

SMITH, C.; BAKER, J.C.A.; SPRACKLEN, D.V.. "Tropical deforestation causes large reductions in observed precipitation." *Nature* 615.7951 (2023): 270-275.