



INSTITUTO FEDERAL
Rondônia



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

Campus Ariquemes
Coordenação do Curso de Bacharelado em Agronomia

ROBSON MIGUEL DO NASCIMENTO ROCHA

**DESEMPENHO PRODUTIVO DE *UROCHLOA* HÍBRIDA CV. SABIÁ SOB
INOCULAÇÃO COM *BACILLUS ARYABHATAI* E DOSES DE FÓSFORO**

ARIQUEMES

2026

ROBSON MIGUEL DO NASCIMENTO ROCHA

**DESEMPENHO PRODUTIVO DE *UROCHLOA* HÍBRIDA CV. SABIÁ SOB
INOCULAÇÃO COM *BACILLUS ARYABHATAI* E DOSES DE FÓSFORO**

Artigo entregue como Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Ariquemes, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel, junto ao Curso de Agronomia, sob a orientação da professora Quezia da Silva Rosa e Coorientadora Luciane da Cunha Codognoto.

ARIQUEMES

2026

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO.

Rocha, Robson Miguel do Nascimento.
Desempenho produtivo de *Urochloa* híbrida cv. Sabiá sob
inoculação com *Bacillus Aryabhatai* e doses de fósforo / Robson
Miguel do Nascimento Rocha. - Ariquemes, 2026.
17 f. : il.

Orientador(a): Prof^{ra}. Quezia da Silva Rosa.
Coorientador(a): Luciane da Cunha Codognoto.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) –
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia -
IFRO, Ariquemes, 2026.

1. Adubação fosfatada. 2. Bactéria promotora de crescimento de
plantas. 3. Produção. 4. Pastagem. I. Rosa, Quezia da Silva (orient.).
II. Codognoto, Luciane da Cunha (coorient.). III. Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. IV. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Renilce Silva Moraes, CRB-11/906

ROBSON MIGUEL DO NASCIMENTO ROCHA

**DESEMPENHO PRODUTIVO DE *UROCHLOA* HÍBRIDA CV. SABIÁ SOB
INOCULAÇÃO COM *BACILLUS ARYABHATTAI* E DOSES DE FÓSFORO**

Artigo entregue como Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Ariquemes, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel, junto ao Curso de Agronomia, sob a orientação da professora Quezia da Silva Rosa e Coorientadora Luciane da Cunha Codognoto.

Aprovado em: 26/06/2026 pela banca examinadora.

Documento assinado digitalmente
 **THASSIANE TELLES CONDE**
Data: 02/07/2026 16:49:11-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Membro da Banca

Documento assinado digitalmente
 **UELITON OLIVEIRA DE ALMEIDA**
Data: 03/07/2026 09:49:28-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Membro da Banca

Documento assinado digitalmente
 **QUEZIA DA SILVA ROSA**
Data: 03/07/2026 12:30:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Quezia da Silva Rosa

Documento assinado digitalmente
 **LUCIANE DA CUNHA CODOGNOTO**
Data: 03/07/2026 19:13:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Luciane da Cunha Codognoto

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por me conceder força, sabedoria e perseverança para superar todos os desafios encontrados ao longo desta caminhada e por me permitir alcançar mais esta importante conquista.

Aos meus pais, por todo o amor, apoio, dedicação e pelos ensinamentos que moldaram meu caráter.

À minha família, por compreender os momentos de ausência, pelo incentivo constante e por acreditar em mim durante toda a minha trajetória acadêmica.

À minha orientadora, pela dedicação, paciência, confiança e valiosas orientações, fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Agradeço também por compartilhar seus conhecimentos e contribuir significativamente para minha formação profissional.

Aos professores do curso de Agronomia, pelos ensinamentos transmitidos ao longo da graduação, que foram essenciais para minha formação acadêmica e pessoal.

Aos colegas e amigos que fizeram parte desta caminhada, pelo companheirismo, pelas experiências compartilhadas e pelo apoio nos momentos de dificuldade.

À instituição de ensino e a todos os colaboradores que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

Por fim, agradeço a todos aqueles que, de alguma forma, fizeram parte desta jornada e contribuíram para que este sonho se tornasse realidade.

DESEMPENHO PRODUTIVO DE *UROCHLOA* HÍBRIDA CV. SABIÁ SOB INOCULAÇÃO COM *BACILLUS ARYABHATAI* E DOSES DE FÓSFORO

RESUMO: O Brasil, maior exportador de carne bovina e com 95% de sua produção realizada em pastagens, enfrenta o desafio da degradação das pastagens, que impacta a produtividade e eleva os custos de produção. Nesse sentido, objetivou-se avaliar a produção forrageira de *Urochloa* híbrida cv. Sabiá sob inoculação de sementes com *Bacillus aryabhattai* e doses de adubação fosfatada no estabelecimento do cultivo. O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Rondônia - Campus Ariquemes, utilizando um delineamento experimental em blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial 2x2x4, com quatro repetições, com doses de fósforo de 100% (80 kg ha⁻¹ de P₂O₅) e 50% (40 kg ha⁻¹ de P₂O₅) e inoculação com *Bacillus aryabhattai* (presença e ausência), e avaliações/colheitas ao longo do ano 2024/2025, em intervalos de 21 dias para colheitas na estação chuvosa e de 28 dias, na estação seca. Foram realizadas 9 colheitas e agrupadas em quatro categorias, conforme a época de avaliação e os dados climáticos da região: chuvosa, transição chuva/seca, seca e transição seca/chuva. Foram avaliados produtividade da forrageira (PROD), altura de touceira (ALT), teor de matéria seca (MS) e densidade volumétrica da forragem (DVF). A época do ano influenciou a PROD, ALT, MS e DVF, com reduções expressivas no período seco e maior concentração de matéria seca devido à limitação hídrica. A inoculação com *Bacillus aryabhattai* e as doses de fósforo não apresentaram efeitos significativos sobre PROD, ALT, MS e DVF de *Urochloa* híbrida cv. Sabiá nas condições de manejo e períodos climáticos no ano 2024/2025.

PALAVRAS-CHAVE: adubação fosfatada; bactéria promotora de crescimento de plantas; produção; pastagem.

PRODUCTIVE PERFORMANCE OF *UROCHLOA* HYBRID CV. SABIÁ UNDER INOCULATION WITH *BACILLUS ARYABHATTAI* AND PHOSPHORUS DOSES

ABSTRACT: Brazil, the largest exporter of beef and with 95% of its production carried out on pastures, faces the challenge of pasture degradation, which impacts productivity and increases production costs. In this context, the objective was to evaluate the forage production of hybrid *Urochloa* cv. Sabiá under seed inoculation with *Bacillus aryabhattai* and doses of phosphate fertilization during the establishment of the crop. The experiment was conducted at the Federal Institute of Rondônia - Ariquemes Campus, using a randomized block design (RBD) in a 2x2x4 factorial scheme with four repetitions, with phosphorus doses of 100% (80 kg ha⁻¹ of P₂O₅) and 50% (40 kg ha⁻¹ of P₂O₅) of the recommendation from book 5th approximation - Recommendation for the use of Correctives and Fertilizers in Minas Gerais; and inoculation with *Bacillus aryabhattai* (presence and absence). When the grasses reached 80% area coverage, three leveling cuts were performed. The evaluative cuts were carried out at intervals. The evaluation cuts were carried out at 21-day intervals for harvests during the rainy season and at 28-day intervals during the dry season. Nine harvests were carried out, which were grouped into four categories according to the evaluation period and the climatic data of the region: rainy, rain/dry transition, dry, and dry/rain transition. Production (PROD), tiller height (ALT), dry matter content (DM), and forage bulk density (FBD) were evaluated. The period influenced PROD, ALT, DM, and FBD. The data were submitted to analysis of variance (ANOVA) using the F test, considering a significance level of 5%, with the help of the SISVAR software. Means were compared using Tukey's test at a 5% probability level. The time of year influenced PROD, ALT, DM, and FBD, with significant reductions during the dry period and higher dry matter content due to water limitation. Inoculation with *Bacillus aryabhattai* and the phosphorus doses did not show significant effects on the evaluated variables of *Urochloa* hybrid cv. Sabiá under the management conditions and climatic periods studied.

KEYWORDS: phosphate fertilization; plant growth-promoting bacteria; production; pasture.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 METODOLOGIA	12
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4 CONCLUSÃO	20
5 REFERÊNCIAS.....	21

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior exportador de carne bovina e segundo maior produtor do mundo, atrás do Estados Unidos (USDA, 2024). Segundo Araújo *et al.* (2017) 95% da produção nacional segue o regime de pastagens, refletindo em maior competitividade do produto no mercado, pois reduz custo de produção, não compete com a alimentação humana, uma vez que os animais são alimentados predominantemente com gramíneas forrageiras, demandando menor utilização de grãos que poderiam ser destinados ao consumo humano e confere diferencial qualitativo à carne brasileira.

Em 2022, as pastagens ocupavam pouco mais de 177 milhões de hectares (ha^{-1}) e 62% da pastagem brasileira apresenta vigor de pastagem médio ou baixo (ATLAS DAS PASTAGEM, 2024), resultando em menor produção de forragem, queda no desempenho animal, perda da produtividade, redução de faturamento, além do aumento dos custos de produção. Já Rondônia, possui área de pastagem equivalente a 8,85 milhões de ha, com 60% apresentando vigor de pastagem médio ou baixo. De acordo com Peron e Evangelista (2004), fatores que podem levar à degradação das pastagens são escolha incorreta da espécie forrageira, a má formação inicial, a falta de adubação de manutenção e o manejo inadequado da pastagem. A falha em alguns desses fatores pode acelerar o processo de degradação.

O manejo adequado do solo é essencial, a adubação fosfatada confere resultado satisfatório na formação de forrageiras. As limitações na disponibilidade de fósforo (P) no início do ciclo vegetativo pode resultar em restrições no desenvolvimento e a planta não se recupera totalmente, mesmo aumentando o suprimento de P a níveis adequados (Grant *et al.*, 2001). Costa *et al.* (2021) aplicando diferentes fontes e doses de fósforo, registraram efeito significativo à produção da forrageira *Panicum maximum* cv. Mombaça, aumentando a altura do capim, número de perfilhos, massa verde e massa seca da parte aérea. Em relação aos atributos de qualidade, Sousa *et al.* (2010) evidenciaram que a adubação fosfatada juntamente com a adubação nitrogenada proporcionou aumento nos teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e nutrientes digestíveis totais do capim Tanzânia colhido a cada 28 dias de crescimento, melhorando o valor nutritivo da forragem.

Diante desse cenário, as bactérias promotoras de crescimento de plantas (BPCP) têm sido estudadas como alternativas complementares, por mecanismos como fixação biológica de nitrogênio, solubilização de fosfatos e produção de

compostos que auxiliam na tolerância ao estresse hídrico (Souza *et al.*, 2015; Porto *et al.*, 2022).

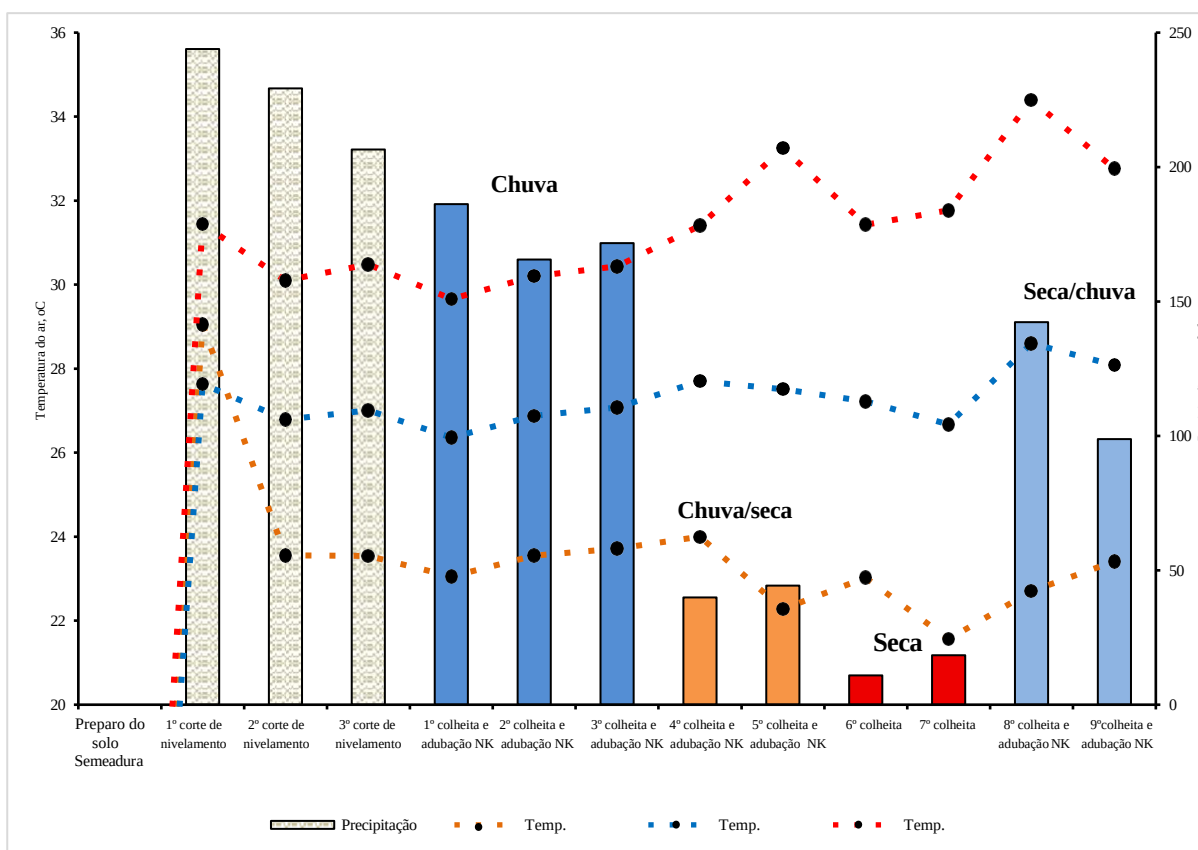
Entre as BPCPs, *Bacillus aryabhattai*, que foi isolada no mandacaru (*Cereus jamacaru*), importante cacto da região da Caatinga tem despertado interesse por se destacar especialmente pelo aumento da resistência aos estresses abióticos e a disponibilização de nutrientes (Kavamura *et al.*, 2013). De acordo com NOAA (2026) a cepa *Bacillus aryabhattai* CMAA 1363, otimiza o uso da água pela planta, mitiga os efeitos de estresses hídricos e térmicos, possibilita maior proteção do potencial produtivo e favorece a retomada mais rápida do ciclo após eventos de estresse. May *et al.* (2019) obtiveram resultados positivos, em que a inoculação com *B. aryabhattai* promoveu melhoria no desenvolvimento da parte aérea e das raízes, principalmente em condições de estresse hídrico de mudas de cana de açúcar. Fuga *et al.* (2023) observaram um aumento significativo na produtividade do milho através da inoculação de sementes com *B. aryabhattai*, com incrementos que variaram entre 5,9% e 43,7%, equivalendo a um acréscimo mínimo de 3,2 sacas por hectare, e máximo de 29,7 sacas por hectare em relação ao tratamento controle. Monteiro e Souza (2023) constataram que a inoculação da mesma bactéria em cultivos de milho mitigou os efeitos adversos dos estresses hídrico e salino.

No contexto atual da agropecuária, há busca crescente por sistemas produtivos mais eficientes, capazes de gerar maior produção em áreas reduzidas, com qualidade superior e menor impacto econômico e ambiental. Apesar dos avanços, ainda não existem estudos consolidados sobre a inoculação de gramíneas forrageiras com *B. aryabhattai* associada à adubação fosfatada. Diante disso, expõe a importância de pesquisas voltadas à interação entre BPCP e doses de fósforo em pastagens, visando avaliar a prática no manejo de pastagens. A investigação é essencial para verificar a consistência dos resultados, considerando que distintas espécies e condições edafoclimáticas podem responder de maneira variável à inoculação e ao suprimento de fósforo. Assim, objetivou-se avaliar a produção forrageira de *Urochloa* híbrida cv. Sabiá sob inoculação de sementes com *Bacillus aryabhattai* e doses de adubação fosfatada em diferentes épocas do ano.

2 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Rondônia - *Campus Ariquemes*, situado nas coordenadas geográficas 9°57'05"S e 62°57'46"W, altitude de 127 metros, com o clima, segundo classificação de Köppen, pertencente ao grupo A (Clima Tropical Chuvoso), e tipo climático Awi, transição entre os tipos Af e Aw, quente e úmido (chuvas do tipo monção com maiores quedas pluviométricas processadas no outono) apresentando período seco de pequena duração, entre 3 e 4 meses com precipitação abaixo de 60 mm. Os dados climatológicos do período experimental foram obtidos no Sistema de Monitoramento Agrometeorológico (AGRITEMPO, 2025) (Figura 1).

Figura 1 - Temperatura do ar e precipitação acumulada durante o período experimental 2024/2025.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial, 2 x 2 x 4, com quatro repetições. Os tratamentos compreenderam: inoculação das sementes de capim *Urochloa* híbrida cv. Sabiá com *Bacillus aryabhattai* (presença e ausência da bactéria)

e duas doses de fósforo (50% e 100% da recomendação). Foram estabelecidas 16 parcelas experimentais, com dimensões de 3 m x 4 m (12 m²).

O preparo mecânico do solo, realizado em 05 de novembro de 2024, seguiu o método convencional, com aração (arado de disco) e gradagem (grade niveladora) para mobilização, destorroamento e nivelamento do solo. A análise química do solo apresentou os seguintes resultados: pH (H₂O) = 5,7; P = 7,4 mg dm⁻³; K⁺ = 0,06 cmolc e 24,2 mg dm⁻³; Ca²⁺ = 2,7 cmolc dm⁻³; Mg²⁺ = 0,8 cmolc dm⁻³; Al³⁺ = 0 cmolc dm⁻³; H + Al³⁺ = 4,1 cmolc dm⁻³; Soma de bases = 3,56 cmolc dm⁻³; CTC pH 7 = 7,7 cmolc dm⁻³; saturação por bases (V%) = 46%. A análise física apresentou a composição granulométrica: areia = 228g kg⁻¹; silte = 87g kg⁻¹; argila 685g kg⁻¹.

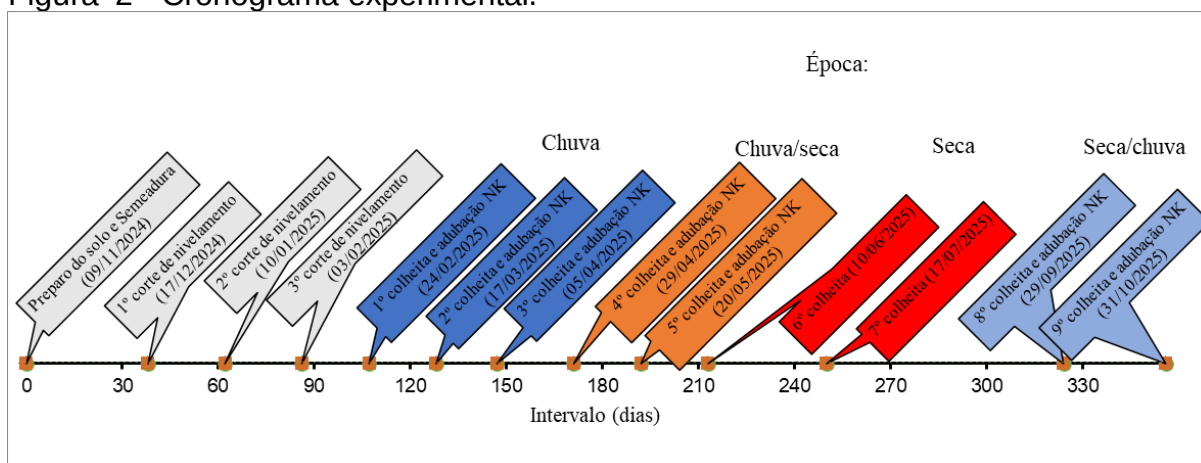
A adubação de base foi realizada na linha de plantio, de acordo com os resultados da análise de solo e as exigências da cultura, conforme Cantarutti *et al.* (1999), em nível tecnológico médio, aplicando-se 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ nas parcelas com 100% da recomendação; e de 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅ para as parcelas sob a dose de 50%. A semeadura com capim Sabiá foi efetuada aos 9 de novembro de 2024, em sulcos de 0,04 m de profundidade, com espaçamento entre linhas de 0,25 m. Os tratamentos com inoculação das sementes foram aplicados 4 mL kg⁻¹ semente, do inoculante comercial Auras®, *Bacillus aryabhattai* cepa CMAA 1363, em seguida, as sementes foram submetidas à secagem à sombra, em temperatura ambiente, antes da semeadura.

Quando 80% da área estava coberta pela pastagem, foram realizados três cortes de nivelamento (17/12/2024, 10/01/2025 e 03/02/2025). Estabeleceu-se o intervalo de 21 dias para colheitas avaliativas na estação chuvosa; e, de 28 dias na estação seca (Figura 2). No mês de agosto/2025, entre a 7ª e 8ª colheitas, não houve avaliação devido à estiagem. Após os cortes avaliativos da época chuvosa e dos períodos de transições, foram aplicadas adubações de cobertura com 50 kg ha⁻¹ de N e 40 kg ha⁻¹ de K₂O. Além disso, foram realizadas 2 inoculações por pulverização foliar, aos 11 de janeiro e 30 de setembro de 2025.

Os 9 cortes foram agrupados em quatro categorias, definidas conforme a época de avaliação e os dados climáticos da região (pluviosidade e temperatura): chuvosa, transição chuva/seca, seca e transição seca/chuva. As três primeiras colheitas ocorreram durante o período chuvoso, as duas seguintes na transição chuva-seca, as duas subsequentes no período seco e as últimas duas na transição seca-chuva (Figura

1). No período chuvoso foram realizadas as três colheitas acompanhadas de adubação NK nos dias 24 de fevereiro, 17 de março e 5 de abril de 2025. Durante a transição entre a estação chuvosa e a seca, ocorreram as colheitas nos dias 29 de abril e 20 de maio de 2025. Na estação seca, foram efetuadas em 10 de junho e 17 de julho. Por fim, na transição da seca para o período chuvoso, foram realizadas as duas últimas colheitas, nos dias 29 de setembro e 31 de outubro de 2025 (Figura 2).

Figura 2 - Cronograma experimental.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A altura de touceira (ALT) foi determinada pela medição de touceiras representativas da parcela, desconsiderando o resíduo de 20 cm. A produtividade (PROD) de matéria seca foi obtida a partir da colheita amostral (1 m² da forragem verde). O material vegetal foi pesado, e uma amostra de cada parcela foi separada, identificada e seca em estufa de circulação forçada de ar à temperatura de 55 °C, por 72 h, conforme descrito por Detmann *et al.* (2012). Após a pesagem, os valores foram corrigidos para hectare, resultando na produção de matéria seca em kg ha⁻¹. O teor de matéria seca (MS) foi calculado a partir da relação entre o peso seco e a produção de cada parcela. A densidade volumétrica da forragem (DVF) foi determinada pela razão entre biomassa produzida e a altura média das plantas, expressa em kg MS m⁻³.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F, considerando nível de significância de 5%, com auxílio do software SISVAR (Ferreira, 2014). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância (Tabela 1) revelou efeito significativo do fator época (E) para as variáveis: produção (PROD), altura de touceira (ALT), teor de matéria seca (MS) e densidade volumétrica da forragem (DVF) ($p < 0,01$). Não houve efeito significativos para os fatores: inoculação (I), Dose de fósforo (D) e interações ($p > 0,05$).

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para produtividade da forrageira (PROD), altura de touceira (ALT), teor de matéria seca (MS) e densidade volumétrica da forragem (DVF) em capim *Urochloa* híbrida cv. Sabiá com ausência ou presença de inoculação de sementes e doses de fósforo.

FV ⁽¹⁾	GL ⁽²⁾	PROD	ALT	MS	DVF
Dose (D)	1	0,027ns	0,061ns	0,000 ns	1,321ns
Inoculação (I)	1	0,410ns	0,0435ns	0,946ns	0,490ns
Época (E)	3	62,575**	242,003**	203,586**	10,449**
D x I	1	0,004ns	1,291ns	0,913ns	1,683ns
D x E	3	0,703ns	0,146ns	0,308ns	1,429ns
I x E	3	0,303ns	0,224ns	0,716ns	0,405 ns
D x I x E	3	2,885ns	1,867ns	0,777ns	2,377ns
Bloco	3	1,952ns	3,424ns	0,889ns	0,448ns
Resíduo	33				
Valor de F					
Coeficiente de variação, %		20,26	10,29	5,71	19,12
Média geral		1.609,98 kg MS ha ⁻¹	25,45 cm	17,58 %MS	71,23 kg MS m ⁻³

¹⁾ FV: Fonte de variação. ²⁾ GL: Grau de liberdade. ³⁾ ns, ** e *, não-significativo, significativo a 1% e 5%, respectivamente, pelo Teste F. Fonte: Elaborado pelo autor.

No período chuvoso houve superior crescimento da forragem, evidenciado pelas maiores médias de PROD e ALT (Tabela 2), diferindo significativamente do período seco, que caracterizou redução equivalente a 64,6% e 68,85 % respectivamente, das médias obtidas no período chuvoso. A PROD apresentou elevada variação entre épocas, refletindo diretamente a influência da pluviosidade sobre o crescimento e a rebrota do capim. A ALT é um parâmetro diretamente associado à produção de massa seca e à qualidade da forragem. Os resultados mostram que a ALT apresentou o mesmo padrão da PROD, aumentando gradualmente de acordo com as épocas de maior pluviosidade.

Tabela 2 - Médias de produtividade da forrageira (PROD), altura de touceira (ALT), teor de matéria seca (MS) de capim e densidade volumétrica da forragem (DVF) de *Urochloa* híbrida cv. Sabiá em diferentes épocas do ano.

ÉPOCA	PROD, Kg MS ha ⁻¹	ALT, Cm	MS, %	DVF, kg MS m ⁻³
Chuva	2229,90 a	36,60 a	14,55 d	72,15 a
Chuva/seca	1932,12 a	32,84 b	15,70 c	60,00 b
Seca	789,46 c	11,46 d	20,83 a	72,22 a
Seca/Chuva	1488,43 b	20,90 c	19,22 b	80,56 a

⁽¹⁾ Médias seguidas de letras diferentes na coluna, diferem significativamente pelo teste de Tukey (p<0,05). Fonte: Elaborado pelo autor.

A maior disponibilidade hídrica favorece a atividade fotossintética, o alongamento dos colmos e a expansão da área foliar, resultando em maior acúmulo de biomassa e maior altura (Marcelino *et al.*, 2006). Em concordância com Fernandes *et al.* (2021), que descrevem a influência da disponibilidade hídrica sobre a produção de forragem, com maior produtividade na estação chuvosa e queda acentuada na seca.

A seca acarreta diversas consequências às plantas, incluindo redução da taxa de divisão e expansão celular, consequentemente, reduz o tamanho das folhas, diminui o alongamento do caule e o crescimento das raízes, compromete as relações hídricas das plantas e reduz a eficiência do uso da água (Farooq *et al.*, 2009; Li *et al.*, 2009). O déficit hídrico também limita o acesso das plantas aos nutrientes presentes na rizosfera, visto que sua absorção depende da presença de água na solução do solo (Farooq *et al.*, 2009). Em conjunto, tais fatores acarretam menor produtividade das forrageiras, como evidenciado neste estudo.

O teor de MS (Tabela 2) apresentou comportamento inverso a PROD e a ALT. Os valores mais elevados foram observados nos períodos de menor precipitação, quando ocorre reduzida disponibilidade de água nos tecidos vegetais. Embora aumente a concentração de MS, ocorre em paralelo à redução da velocidade de rebrota e consequentemente, redução da altura e produção total de forragem, comprometendo a oferta de alimento para os animais. Portanto, o maior teor de MS no período seco (Tabela 2), resultou do déficit hídrico característico da estação, que reduziu o crescimento das plantas e intensificou a concentração de constituintes estruturais menos digestíveis. Pois, conforme Cruz *et al.* (2021) destacam que a alteração compromete a qualidade da forragem, aumenta a proporção de componentes

indigestíveis e, em decorrência, reduz o consumo voluntário e o desempenho animal.

A DVF apresentou variação moderada (Tabela 2), resultado da interação entre a altura das plantas e acúmulo de biomassa por unidade de volume. Observou-se valor inferior da DVF na estação de transição chuva/seca (Tabela 2), enquanto nas outras épocas não apresentou diferença significativa. A menor DVF observada na época de transição chuva/seca pode ser atribuída à combinação de altura intermediária do dossel e menor teor de matéria seca, que resultaram em estrutura mais tenra e menos compacta da forragem. Apesar da produção elevada, a concentração de biomassa por unidade de volume foi reduzida, em contraste com a época seca, em que a menor produção foi compensada por maior teor de matéria seca e tecidos mais lignificados, elevando a DVF. Reforçando que, os fatores ambientais como temperatura e disponibilidade hídrica, atuam diretamente sobre o desempenho produtivo da pastagem, impactando na expansão da área foliar e na eficiência metabólica da planta (Marcelino *et al.*, 2006).

A inoculação com *Bacillus aryabhattai* não promoveu aumento significativo na PROD, ALT e DVF (Tabela 1), revelando que não foi capaz de promover crescimento de plantas e de mitigar os efeitos do estresse hídrico nos períodos avaliados. A ausência de interação entre D x I sugere que a bactéria não foi capaz de solubilizar o fósforo aplicado no período avaliado. Mascarenhas *et al.* (2025) observaram resultado semelhante na cultura do milho, em que a inoculação não apresentou efeito significativo na mitigação dos impactos edafoclimáticos ou na promoção do crescimento das plantas. Por outro lado, Bruci (2022), obteve que a inoculação da bactéria *B. aryabhattai* contribuiu para a amenização do estresse de fósforo em capim *Brachiaria* híbrida cv. Mulato II cultivada em solos do Cerrado, proporcionando maior translocação do nutriente nas folhas e, estimulando o perfilhamento e a rebrota da forrageira. Tais divergências de resultados pode estar associado a fatores ambientais ou fatores externos que limitam o estabelecimento e a eficácia da rizobactéria (Bashan, 1998). A resposta da microflora nativa à aplicação de bioinoculantes varia de acordo com a espécie de bactéria utilizada, a concentração e a viabilidade do inóculo, da planta hospedeira, do tipo de solo e, sobretudo, das condições ambientais, evidenciando que fatores externos podem restringir o estabelecimento e a eficácia do inoculante (Bashan, 1998; Porto *et al.*, 2022).

As doses de fósforo, tanto na aplicação integral (80 kg ha⁻¹ de P₂O₅) quanto na

aplicação parcial (40 kg ha^{-1} de P_2O_5), não apresentaram diferença estatística para as variáveis avaliadas (Tabela 1); independente da quantidade de P_2O_5 utilizada, da capacidade de rebrota da forrageira, mostrando-se fortemente dependente da pluviosidade. Em contraste, Araújo *et al.* (2024) obtiveram que a adição de fósforo, na dose com 50% ($60 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$) da recomendada, promoveu incremento na produtividade do capim Mombaça, especialmente nas fases iniciais de implantação do cultivo e que as doses mais elevadas (180 e $120 \text{ kg de P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$) resultaram em maior acúmulo de massa seca nos meses de março e abril, respectivamente, quando as condições climáticas foram mais favoráveis. Conforme os autores, mesmo doses intermediárias mostraram-se eficazes na produção de forragem, com respostas estatisticamente semelhantes às doses mais altas em alguns períodos. Resultados distintos foram reportados por outros autores. Moreira *et al.* (2021) verificaram que doses crescentes de fertilizante fosfatado proporcionou aumento de produtividade de massa seca do capim Marandu, com dose de máxima eficiência técnica equivalente a 493 kg ha^{-1} . De acordo com Mesquita *et al.* (2004) a aplicação de fósforo aumenta a produção de matéria seca da parte aérea e o perfilhamento de capim Braquiária. De forma similar, Silva *et al.* (2022) verificaram que a adubação fosfatada proporcionou aumento no desenvolvimento do capim Mombaça, visto que a maior dose de fósforo ($300 \text{ mg dm}^{-3} \text{ P}_2\text{O}_5$) proporcionou incremento no número de folhas, número de perfilhos e massa seca de forragem.

A resposta à adubação fosfatada depende, dentre outros fatores, da disponibilidade de P no solo, da disponibilidade de outros nutrientes, como o nitrogênio, da espécie e variedade vegetal cultivada e das condições climáticas (Sousa; Lobato; Rein, 2004). Nas condições do experimento o solo apresentou teor médio de fósforo disponível ($7,4 \text{ mg dm}^{-3}$), textura argilosa (areia = 228 g kg^{-1} ; silte = 87 g kg^{-1} ; argila = 685 g kg^{-1}) e pH considerado adequado, com acidez média, conforme os critérios estabelecidos por Cantarutti *et al.* (1999). A ausência de diferença entre as doses de P sugere que, 50% da recomendação de adubação (40 kg ha^{-1} de P_2O_5) pode ter sido suficiente para suprir a demanda nutricional da planta durante o primeiro ano de estabelecimento, visto que o solo apresentava fósforo em nível médio. Outrossim, a resposta ao fósforo pode estar associada a ciclos mais prolongados de acúmulo e redistribuição do nutriente no solo, especialmente em ambientes de textura argilosa, como nesse caso, nos quais a fixação de P tende a ser

elevada. Segundo Sousa, Lobato e Rein, (2004), parte do fósforo pode ficar retido na fase sólida do solo após sua dissolução.

4 CONCLUSÃO

A inoculação de *Urochloa* híbrida cv. Sabiá com *Bacillus aryabhattai* não promoveu incrementos significativos na produtividade de matéria seca, altura de touceiras, teor de matéria seca e densidade volumétrica da forragem, tampouco potencializou a resposta da cultura às doses de fósforo avaliadas.

As doses de fósforo correspondentes a 50% e 100% da recomendação também não diferiram estatisticamente entre si para as variáveis analisadas.

A época do ano foi o único fator que influenciou significativamente todas as variáveis avaliadas. Os maiores valores de produção e altura foram observados no período chuvoso, enquanto o período seco promoveu redução expressiva do crescimento da forrageira e aumento do teor de matéria seca, em função da menor disponibilidade de água nos tecidos vegetais.

A ausência de efeito significativo da inoculação e da adubação fosfatada sugere que, nas condições avaliadas, o fator climático se sobrepôs às práticas de manejo, sendo a disponibilidade hídrica o principal determinante das variáveis analisadas.

REFERÊNCIAS

- AGRITEMPO. **Estado de Rondônia**. 2025. Disponível em: <https://www.agritempo.gov.br/br/estado/RO/monitoramento/>. Acesso em: 03 dez. 2025.
- ARAUJO, F. R.; ROSINHA, G. M. S.; BIER, D.; CHIARI, L.; FEIJÓ, G. L. D.; GOMES, R.C. Segurança do Alimento Carne. Campo Grande: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2017. 4p. (Nota Técnica).
- ARAÚJO, G. S.; ARAUJO, V. D. S.; CARDOSO, R. R.; FARIA, A. F. G. Produtividade docapim Mombaça sob diferentes doses de fósforo. **Revista Agri-Environmental Sciences**, Palmas, v.10, 2024.
- ATLAS DAS PASTAGENS. Universidade Federal de Goiás (UFG), Laboratório De Processamento Imagens e Geoprocessamento. 2024.
- BASHAN, Y. Inoculants of plant growth-promoting bacteria for use in agriculture. **Biotechnology Advances**, v. 16, n. 4, p. 729-770, 1998.
- BRUCI, B. C. **Amenização do estresse de fósforo usando bactérias associativas em Brachiaria em solos do Cerrado**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, 2022.
- CANTARUTTI, R. B.; MARTINS, C. E.; FONSECA, D. M.; VILELA, H.; OLIVEIRA, F. T.T. Pastagens. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 332-341.
- COSTA, K. C. G.; TORRES, F. E.; KRAESKI, M. J.; ZANUNCIO, A. S.; BENTEO, G. L. Phosphating and Liming in the development of mombasa grass. **Research, Society and Development**, v.10, n.13, p.1-14, 2021.
- CRUZ, N. T. *et al.* Fatores que afetam as características morfogênicas e estruturais de plantas Forrageiras. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, 2021.
- FAROOQ, M.; WAHID, A.; KOBAYASHI, N. S. M. A.; FUJITA, D. B. S. M. A.; BASRA, S. M. A. (2009). Plant drought stress: effects, mechanisms and management. **Agron. Sustain. Dev.** 29, 185–212, 2009.
- FERNANDES, G. A. ASSIS, J. R. MOUSQUER, C. J. OLINI, L. M. G. SILVA, J. F. MORALES, R. L. SILVA, E. B. BALKAU, C. G. COSTA, F. M. CARVALHO, F. P. Influência Da Época Do Ano No Valor Nutritivo Das Forragens Consumidas Por Bovinos De Corte Criados a Pasto. In: OELKE, C. A. MORAES, G. F. GALATI, R. L. **Zootecnia: pesquisa e práticas contemporâneas**. [S. l.]: Editora Científica Digital, 2021. Volume 1, p. 178192.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Brazilian Journal of Biometrics**, v. 37, n. 4, p. 529–535, 2014.

FUGA, C. A. G.; CAIXETA, G. A. N.; CAIXETA, C. F.; MELO, I. S. Growth promotion in maize (*Zea mays* L.) by *Bacillus aryabhattai* strain CMAA 1363. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.18, n.3, p.1-8, 2023.

GRANT, C. A.; FLATEN, D. N.; TOMASIEWICZ, D. J.; SHEPPARD, S. C. **A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta**. Piracicaba: Associação brasileira para pesquisa da potassa e do fosfato, 2001. 5p.

KAVAMURA, V. N. SANTOS, S. N. SILVA, J. L. PARMA, M M. ÁVILA, L. A. VISCONTI, A. ZUCCHI, T. D. TAKETANI, R. G. ANDREOTE, F. D MELO, I. S. Screening of Brazilian cacti rhizobacteria for plant growth promotion under drought. **Microbiological Research**, v. 168, n. 4, p. 183–191, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0944501312001413>. Acesso em: 4 mar. 2024.

Li, Y., Ye, W., Wang, M., & Yan, X. (2009). Climate change and drought: a risk assessment of crop-yield impacts. **Climate research**, 39(1), 31-46.

MARCELINO, K. R. A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; SILVA, S. C. et al. Característica morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim Marandu submetido a intensidades e frequências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p. 2243-2252, 2006.

MASCARENHAS, S. N. A. P. ; PINTO, B. R. C.; SANTOS, J. C. N.; PEREIRA, I. S. **Inoculação com *Bacillus aryabhattai* no desenvolvimento e produtividade de milho**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia, 2025.

MAY, A.; RAMOS, N. P.; SANTOS, M. D. S. D.; SILVA, E. H. F. M. D.; MELO, I. S. D. **Promoção de crescimento de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar inoculadas com *Bacillus aryabhattai* em diferentes frequências de irrigação**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2019. 26 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 80).

MESQUITA, E.E.; PINTO, J.C.; FURTINI NETO, A.E.; SANTOS, I.P.A; TAVARES, V.B. Teores críticos de fósforo em três solos para o estabelecimento de capim-mombaça, capim-marandu e capim-andropogon em vaso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.290-301, 2004.

MONTEIRO, E. P. SOUSA, G. G. **Desenvolvimento inicial de milho inoculado e não inoculado sob estresses salino e hídrico**. [S. l.]: [S. n.], 2023.

MOREIRA, A. G.; SCHLINDWEIN, J. A.; FIORELLI, E. C.; AGUIAR, I. S. Dose de máxima eficiência técnica e econômica de nitrogênio, fósforo. Potássio e calcário para capim-Marandu. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Jandaia, v.18 n.37; 2021.

NOOA Ciência e Tecnologia Agrícola. **AURAS**: redutor dos efeitos de estresses: inoculante líquido para milho e soja. [S. l.]: Embrapa Tecnologia, 2026.
PERON, A. J.; EVANGELISTA, A. R. Degradação de pastagens em regiões de cerrado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.3, p.655-661, 2004.

PORTO, E. M. V.; TEIXEIRA, F. A.; FRIES, D. D.; JARDIM, R. R.; AMARO, H. T. R.; SANTOS FILHO, J. R.; SANTOS, J. P.; JESUS, F. M.; SILVA, H. S.; VIEIRA, T. M. Plant growth-promoting microorganisms as mitigators of water stress in pastures: a narrative review. **Research, Society and Development**, v.11, n.11, p.1-26, 2022.

SILVA, G. B. A.; BORGES, D. G.; AVELINO, A. C. D.; BARCELOS, J. V. O.; SILVA, P. H. G.; DUARTE, C. F. D.; CABRAL, C. E. A. Fontes e doses de fósforo no estabelecimento do capim Mombaça. *In*: MEDEIROS, Jackson Andson de; NIRO, Carolina Madazio (orgs.). CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO ANIMAL E VEGETAL: produção animal e vegetal: inovações e atualidades, 2., 2022, Jardim do Seridó, RN. V. 2. Jardim do Seridó, RN: Agron Food Academy, 2022. [livro eletrônico]

SOUSA, D. G.; LOBATO, E.; REIN, T. A. Adubação com fósforo. *In*: SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. (Ed.) **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 2004.

SOUSA, R. S.; PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P.; SILVA, F. F.; MAGALHÃES, A.F.; VELOSO, C. M. Composição química de capim-tanzânia adubado com nitrogênio e fósforo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1200-1205, 2010.

SOUZA, R.; AMBROSINI, A.; PASSAGLIA, L. M. P. Plant growth-promoting bacteria as inoculants in agricultural soils. **Genetics and Molecular Biology**, v.38, n.4, p.401-419, 2015.

USDA. Livestock and Products Semi-annual. Brasília: United States Department Of Agriculture, 39p. (Relatorio semestral).