

ALINE SOARES DORMIRO CLAUDINO

UTILIZAÇÃO DE *Azospirillum brasilense* NA PRODUÇÃO DE CAPIM KURUMI

Ji-Paraná

2022

ALINE SOARES DORMIRO CLAUDINO

UTILIZAÇÃO DE *Azospirillum brasilense* NA PRODUÇÃO DE CAPIM KURUMI

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná como requisito parcial para obtenção de grau de engenheira agrônoma.

Prof^a. Orientador: Dr. Cristiano Costenaro Ferreira

Ji-Paraná

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

C615u Claudino, Aline Soares Dormiro.

Utilização de *azospirillum brasilense* na produção de capim kurumi. / Aline Soares Dormiro Claudino. – Ji-Paraná, 2022.
21 p. ; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Agronomia) –
Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, 2022.

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Costenaro Ferreira

1. Forrageiras. 2. Bactérias diazotróficas. 3. Pennisetum purpureum. 4. Adubação nitrogenada. I. Ferreira, Cristiano Costenaro. II. Título.

CDU 631.8:633.2

Ficha Catalográfica Elaborada pelo Bibliotecário Giordani Nunes da Silva CRB 11/1125

ALINE SOARES DORMIRO CLAUDINO

UTILIZAÇÃO DE *Azospirillum brasilense* NA PRODUÇÃO DE CAPIM KURUMI

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná como requisito parcial para obtenção de grau de engenheira agrônoma.

Orientadora: Prof^o. Dr. Cristiano Costenaro Ferreira

Ji-Paraná, 25 de novembro de 2022.

Avaliação/ Nota:

BANCA EXAMINADORA

Resultado: _____

Orientador

Prof^o. Dr. Cristiano Costenaro Ferreira

Centro Universitário São Lucas

Membro da Banca

Prof^o. Msc. Alisson Nunes da Silva

Centro Universitário São Lucas

Membro da Banca

Prof^o Msc. Celso Pereira de Oliveira

Centro Universitário São Lucas

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeira a Deus, que mesmo quando eu achei não ser mais possível me mostrou quais caminhos seguir.

In memoriam a minha mãe Angela Maria, que sempre se esforçou para me dar um futuro digno e que até em seu último suspiro não deixou com que eu desistisse de lutar por isso, a ela que foi mãe e pai e que sempre deixou explícito que a minha prioridade era os estudos, mas que por meses não pode acompanhar o desfecho desse ciclo.

A minha família que nunca mediu esforços para que eu chegasse nesse momento, desde a tia que deu a mochila que me acompanha durante todo o processo, ao meu padrinho que se abdicou dos seus momentos de descanso para me acompanhar desde os dias de campo até as coletas dos dados para esse trabalho, agradeço ao Jociel que compartilhou comigo todos os altos e baixos desse processo. Sou grata a cada pessoa que esteve comigo durante essa jornada, essas me fizeram crescer como pessoa e tornou os dias mais leves. Sou grata a Catielly Celim que sorriu e chorou comigo durante esses cinco anos e meio e a Alessandra que ouviu cada palavra de alegria ou desespero durante esse período. Sou grata a minha psicóloga que nos últimos meses me ensinou a ser persistente e enxergar tudo com mais calma.

A minha avó Geralda que é exemplo de força e que de sua forma singela demonstra a alegria de me ver evoluindo a cada dia.

Por fim, agradeço a cada um dos professores que não medem esforços para nos ensinar, em especial ao meu orientador, Cristiano, que com calma, educação e simplicidade é exemplo de profissionalismo. Ao Claudir Melo, que cedeu sua propriedade e materiais utilizados nesse estudo.

Obrigada a todos.

RESUMO

O uso de *Azospirillum brasilense* é apresentado como provedor de nitrogênio, capaz de substituir ou complementar a adubação nitrogenada e isso ocorre ao mesmo tempo em que pecuaristas procuram por pastagens mais produtivas, como a BRS Kurumi, capaz de substituir as pastagens já degradadas. Por isso, o objetivo desta pesquisa avaliar a produção da forrageira BRS Kurumi submetida à aplicação foliar da bactéria diazotrófica *Azospirillum brasilense*. O experimento foi conduzido no município de Ji-Paraná – RO e teve duração de 32 dias, entre os meses de outubro a novembro de 2022. Foram testados dois tratamentos em 5 repetições, T1 = testemunha (pulverização de água) e T2 = aplicação foliar do *Azospirillum brasilense*. Cada repetição contendo uma área de 12 x 01 metro. O capim foi roçado na altura de 40 cm e em seguida as parcelas do T2 receberam a aplicação do *A. brasilense* com dosagem de 250 ml/ha de produto comercial e volume de calda de 200l/ha e as parcelas do T1 receberam aplicação de água. Foram realizadas análises de altura de dossel em dois tempos (15 e 32 dias), matéria verde (MV) e massa seca (MS), ao 32º dia. Após submeter os dados à análise de variância considerando $p < 0,05$ (SPSS 8,0 for Windows), constatou-se que nenhuma das variáveis analisadas apresentou diferença significativa. Portanto, conclui-se que aplicação foliar do *Azospirillum brasiliense* não melhora a produção da forrageira BRS Kurumi.

Palavras-chave: forrageiras, bactérias diazotróficas, Pennisetum purpureum

ABSTRACT

The use of *Azospirillum brasilense* is presented as a nitrogen provider, capable of replacing or complementing nitrogen fertilization, and this occurs while ranchers are looking for more productive pastures, such as BRS Kurumi, capable of replacing the already degraded pastures. Therefore, the aim of this research was to evaluate the production of BRS Kurumi forage submitted to foliar application of the diazotrophic bacteria *Azospirillum brasilense*. The experiment was conducted at Ji-Paraná - RO and lasted 32 days, between October and November 2022. Two treatments were tested in 5 replications, T1 = control (spraying water) and T2 = foliar application of *Azospirillum brasilense*. Each repetition containing an area of 12 x 01 meter. Each repetition containing an area of 12 x 01 meter. The grass was cut at a height of 40 cm and then the plots of T2 received the application of *A. brasilense* with a dosage of 250 ml/ha of commercial product and volume of syrup of 200l/ha and the plots of T1 received application of water. Analyzes of canopy height were carried out at two times (15 and 32 days), green matter (MV) and dry mass (DM), on the 32nd day. After submitting the data to analysis of variance considering $p < 0.05$ (SPSS 8.0 for Windows), it was found that none of the variables analyzed showed a significant difference. Therefore, it is concluded that foliar application of *Azospirillum brasiliense* does not improve the production of forage BRS Kurumi.

Key-words: forage, diazotrophic bacteria, *Pennisetum purpureum*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS GERAIS	10
2.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	10
3. REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1. PECUARIA BRASILEIRA.....	12
3.2. BRS KURUMI.....	12
3.3. BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO.....	13
4. MATERIAL E MÉTODOS	14
5. RESULTADOS E DISCUSÃO.....	16
6. CONCLUSAO.....	17
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

1. INTRODUÇÃO

As pastagens desempenham um papel fundamental na pecuária brasileira, por ser a principal e mais barata fonte de alimento (PAULINO et al, 2002). Aliado a isso, a intensificação da sua produção, permitiu que mais arrobas fossem produzidas sem um significativo aumento da área (EMBRAPA, 2020)

No entanto, uma pastagem só consegue ser produtiva quando é manejada e adubada corretamente. Dentre os macronutrientes, o nitrogênio é o mais susceptível a perdas, principalmente se for utilizada a ureia como sua fonte (PRIMAVESE et al, 2006), por outro lado, cerca de 78% do gás atmosférico é composto por este elemento, mas não é possível seu uso direto pelas plantas (TAIZ; ZEIGUER, 2004, P.719 apud CARVALHO; ZABOT, 2012).

Nesse sentido, com o recente aumento dos custos com a adubação, em especial a nitrogenada, um grande enfoque tem sido dado para encontrar alternativas viáveis e a fixação biológica de nitrogênio está em alta (MODESTO et al., 2016 ; PARREIRA et al., 2015 ; GAZOLLA et al., 2017).

Diferentemente das plantas leguminosas, as gramíneas não apresentam simbiose com bactérias diazotróficas em suas raízes. O que se sabe é que bactérias do gênero *Azospirillum* colonizam a rizosfera, produzindo fitormônios que estimulam o sistema radicular (BUBANZ, 2018).

Várias pesquisas têm sido realizadas inoculando esses micro-organismos nas sementes de gramíneas forrageiras e para avaliar seu potencial como fornecedores de N (HANISCH; BALBINOT JUNIOR; VOGT, 2017). No entanto, em pastagens já estabelecidas, testes com aplicação foliar têm apresentado bons resultados (MODESTO et al., 2016).

A forrageira BRS Kurumi é uma cultivar de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) plantada através de estacas, essa cultivar foi lançada pela Embrapa em 2014 que possui crescimento vigoroso e alto valor nutricional. Mas seu potencial produtivo só é alcançado quando todos os minerais estão disponíveis (PEREIRA et al., 2021).

Dessa forma, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a produção da forrageira BRS Kurumi submetida à aplicação foliar da bactéria diazotrófica *Azospirillum brasilense*.

2. OBJETIVOS GERAIS

- Avaliar a resposta da forrageira BRS Kurumi à aplicação foliar da bactéria fixadora de nitrogênio *Azospirillum brasilense*.

2.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Avaliar a altura de dossel, a produção de massa verde e produção de massa seca do BRS Kurumi submetido ou não à aplicação foliar de *Azospirillum brasilense*.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. PECUARIA BRASILEIRA

A pecuária brasileira teve início há quase 500 anos, praticamente junto com a colonização do Brasil. Foi a partir do envio de alguns animais de Portugal à Capitania de São Vicente por parte da Dona Ana Pimentel em 1534 e posteriormente em 1535 donatários de Pernambuco introduziram a atividade no estado (ADAS, 1983, p.240 apud TEIXEIRA; HESPANHOL, 2014, p 26 - 38).

Assim como a pecuária evoluiu no Brasil conforme o processo de colonização ocorria, na região norte e especificamente no estado de Rondônia, esse processo não foi diferente.

Em 2017 o censo agro verificou que 45% das áreas produtivas brasileiras eram ocupadas por pastagens, sendo que 30% dessas áreas são ocupadas por pastagens naturais, enquanto o estado de Rondônia teve um crescimento de 28,4% da área de pastagens plantadas, atingindo 6.089.252 hectares de pastagem (IBGE 2017). No ano de 2020 a Embrapa publicou que 95% da carne bovina brasileira era produzida em pastagens. Esse fator é dado pela abundância de áreas existentes no país, o que favorece a bovinocultura extensiva, porém com a modernização de sistemas produtivos, hoje os pecuaristas estão procurando uma maior produção por hectare, elevando a produtividade de suas propriedades. Por outro lado, o aumento dos custos com insumos faz com que os produtores precisem utilizar pastagens de qualidade e elevada produção.

3.2. BRS KURUMI

Registrada como BRS Kurumi (*Pennisetum purpureum*), a forrageira foi desenvolvida pela Embrapa Gado de Leite, através do cruzamento entre as cultivares *Merkeron de Pinda* (BAGCE19) e Roxo (BAGCE57), pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma de capim-elefante (BAGCE) e em 2012 foi registrada no MAPA sob o número 28690 (PEREIRA et al., 2021).

A cultivar de capim elefante anão foi lançada pela Embrapa em 2014, desenvolvida para corte ou pastejo. A planta apresenta touceiras baixas de formato semiaberto com folhas e colmos verdes, tendo crescimento vigoroso e rápida expansão foliar. Sua forma de implantação é a principal dificuldade para a sua

produção, pois a propagação é feita através de estacas já que em seus colmos são encontradas gemas vegetativas, sendo recomendado que o plantio seja feito com colmos com mais de 100 dias de rebrota colocados em sulcos de 20 cm de profundidade. Já o espaçamento varia de 50 cm a 80 cm entre linha e 40 cm a 50 cm entre plantas (PEREIRA et al., 2021).

Recomenda-se que as adubações de manutenção sejam feitas quando a planta estiver com 30 cm de altura, altura essa mínima de pastejo. A recomendação para a cultura é de 1.000 kg/ha/ano da fórmula 20-05-20, aplicado na época de alta precipitação, parcelando em 5 ou 6 aplicações (PEREIRA et al., 2021).

Pereira et al. (2021) relatam que a BRS Kurumi se destaca pelo elevado potencial de produção de forragem (30 t/ha/ano de MS), alto valor nutritivo (18 e 20% de proteína bruta e digestibilidade entre 68 e 70%), elevada relação folha/caule e facilidade de manejo devido ao porte baixo.

O capim Kurumi apresenta elevado padrão nutricional e conseqüentemente exige essa nutrição do meio em que está implantado. Se o aumento dos insumos elevou o custo produtivo da pecuária, a utilização de uma pastagem de alto padrão também terá seu custo final elevado, dessa forma a adubação escolhida no manejo deve agregar o melhor custo benefício para o produtor.

3.3. BACTÉRICAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO

Modesto et al. (2016), avaliando a produção de matéria seca do capim-marandu (*Urochloa brizantha*) após aplicação de 250 ml/ha *Azospirillum brasilense* teve resultados satisfatórios e estatisticamente igual a aplicação de adubação nitrogenada de 50 kg/ha via lanço, concluindo que a FBN é uma alternativa promissora para a substituição parcial ou total da adubação nitrogenada.

Analisando a resposta da *U. brizantha cv. marandu* a diferentes fontes de nitrogênio Parreira et al. (2015), atestaram que a aplicação de *A. brasilense* via foliar juntamente com o uso de adubação orgânica influencia positivamente a produção da forrageira, e que essa utilização pode reduzir a necessidade de adubação química.

Gazola et al. (2017) ao realizarem aplicações foliares com diferentes dosagens de *A. brasilense* concluíram que a técnica é promissora e a *Brachiaria decumbens* expressou respostas significativas em crescimento de perfilhos, número

de perfilhos por touceira, número de folhas e massa foliar, além de ganhos crescentes no teor de nitrogênio foliar.

Aires et al. (2020) verificaram que ao utilizar *A. brasilense* associado ao capim elefante elevou tanto a proteína bruta quanto a produção de nutrientes digestíveis totais em 18% e 12% respectivamente, independente se em sistema orgânico ou convencional. Dessa forma, a partir dos dados dos estudos acima referidos, o *Azospirillum* pode ser uma alternativa ao uso de adubos nitrogenados.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma propriedade particular localizada na estrada do aeroporto, situada no município de Ji-paraná-RO, a área plantada está localizada sob as coordenadas, 10°52'34.96"S e 61°51'36.60"O, altitude de 170 m e conforme a classificação de Köppen o clima na região é classificado como tropical chuvoso, com precipitação média anual de 1805 mm. O solo da área experimental é classificado como franco médio (CLIMATE, 2022)

Conforme resultado da análise de solo (Figura 1) 0-20 cm de profundidade (metodologia do livro 5ª aproximação), foi realizado a correção de acidez do solo.

Solicitante: ALINE SOARES			Propriedade: S/N								
Endereço:			Município: JI-PARANÁ								
Data: 01/ 09//2022			N° Lab: 27/2022								
RESULTADOS ANALÍTICOS DE AMOSTRAS DE SOLO											
Amostra	pH		P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	Areia	Silte	Argila
	H ₂ O	CaCl ₂	mg/dm ³	cmolc/dm ³				g/kg			
01	6,01	5,62	11,94	0,25	2,10	0,50	0,10	8,09	532,450	350,550	117,000
Amostra	S ¹	T ²	V ³	m ⁴	Classificação de Textura do solo						
	cmolc/dm ³		%		FRANCO						
01	2,85	10,94	26,06	3,39	MÉDIO						

(1) Soma de Bases; (2) Capacidade de Troca de Cátions; (3) Saturação de Bases; (4) Saturação de Alumínio.
Al, Ca, Mg trocáveis KCl = 1 mol/L; H + Al pelo método de Acetato de Cálcio; P e K = Melich-1

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DE ANÁLISE						
Níveis	Parâmetros					
	C (g/kg)	P (mg/dm ³)	K (cmolc/dm ³)			
Baixo	Menos de 17,0	0 a 10	0,00 a 0,15			
Médio	17,1 a 35,0	11 a 30	0,15 a 0,40			
Alto	Mais de 35,0	Mais de 30	Mais de 0,40			
Níveis	Parâmetros					
	Al (cmolc/dm ³)	Ca (cmolc/dm ³)	Mg (cmolc/dm ³)			
Baixo	Menos de 0,5	Menos de 2,0	Menos de 0,4			
Médio	0,5 a 1,5	2,0 a 6,0	0,4 a 0,8			
Alto	Mais de 1,5	Mais de 6,0	Mais de 0,8			
pH	Acidez Elevada	Acidez Média	Acidez Fraca	Neutro	Alcalinidade Fraca	Alcalinidade Elevada
	Menos de 5,0	5,0 a 5,9	6,0 a 6,9	7,0	7,1 a 7,8	Mais de 7,8

Figura 1: Resultado analítico de amostra de solo 0-20cm.

Como a forrageira já estava implantada, para iniciar a experimentação o plantio foi roçado na altura de 40 cm, conforme recomendações da Embrapa (2021) para saída dos animais.

A prática foi feita com dois tratamentos em 5 repetições, T1 = testemunha (pulverização de água) e T2 = aplicação foliar do *Azospirillum brasilense*. Cada repetição contendo em uma área de 12 x 01 metro.

A aplicação do produto foi realizada com pulverizador manual logo após a poda, na dose de 250 ml/ha de produto comercial com volume de calda de 200l/ha (MODESTO et al., 2016). Uma lona plástica foi utilizada para proteger as unidades experimentais do T1 de uma possível deriva. O produto comercial utilizado foi o

GRAP NOD AL da AGROCETE, um inoculante líquido, composto por *Azospirillum brasilense*, com cepas Ab-V5 e Ab-V6,

As avaliações foram realizadas em dois momentos, a primeira feita após 15 dias da aplicação do *A. brasilense*, quando foi avaliada a altura de dossel e a segunda com 32 dias de experimento instalado, quando, além da altura, foi realizado o corte na altura de pastejo (40 cm) e avaliado matéria verde e matéria seca produzida nos diferentes tratamentos.

A avaliação de altura de dossel foi realizada utilizando fita métrica medindo do solo até a folha mais alta da touceira em posição natural (ALVES et al., 2016), sendo amostrados cinco pontos por repetição.

Para coletar a matéria verde foi utilizado uma moldura feita de cano PVC de 1m², lançada ao acaso em cada repetição e foi cortado com o auxílio de um cutelo a matéria verde contida dentro da moldura de acordo com o demonstrado por Salman et al. (2006). Esse material foi separado e pesado, após a pesagem foi retirado uma amostra contendo 100 gramas para determinação de matéria seca utilizando forno micro-ondas, conforme Oliveira et al. (2015).

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância utilizando o programa SPSS 8.0 for Windows, considerando estatisticamente diferentes os valores de $P < 0,05$.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso de biofertilizantes que prometem melhorar o desenvolvimento das plantas vem aumentando nos últimos anos, principalmente nos países latinos, isso ocorre devido à cobrança por uma agricultura mais sustentável, além da escassez dos fertilizantes químicos, devido a isso entidades de pesquisas procuram testar esses produtos no intuito de verificar os reais benefícios de suas utilizações. (GOMES et al., 2014).

Dentre as bactérias fixadoras de nitrogênio o gênero *Azospirillum brasiliense* está entre as mais observadas, visto que estudos demonstram que além de sua ampla distribuição nos solos tropicais essa apresenta significativa contribuição sobre as variáveis: massa seca, altura de dossel entre outras, o que vem a demonstrar que a inoculação de *Azospirillum brasiliense* pode ser uma alternativa viável em substituição de parte da adubação nitrogenada (VOGEL et al., 2014).

Apesar dos estudos promissores utilizando FBN, no presente trabalho não foram encontradas diferenças significativas entre as variantes estudadas sejam na altura de dossel, na massa verde e massa seca, com ou sem o uso do *A. brasiliense*, o que pode ser observado na Tabela 1. Isso corrobora com Rodrigues e colaboradores (2022) que ao testarem o desenvolvimento da forrageira cv. BRS Kurumi sobre aplicação de *Azospirillum brasiliense* e *Bacillum subtilis*, não encontraram diferença estatística significativa quando aplicado *Azospirillum* em conjunto com adubação nitrogenada em comparação com a adubação apenas submetidas à fonte nitrogenada.

Na Tabela 1 é possível verificar que apesar da pequena diferença de desenvolvimento foliar entre os dois tratamentos, essa diferença não foi significativa o que também ocorreu quando analisado a umidade, massa úmida e massa seca nos dois tratamentos. A taxa de crescimento final média para as parcelas tratadas com *Azospirillum* foi de 2,257 cm/dia já o tratamento controle teve um crescimento médio diário de 2,254 cm/dia, o que pode ser comparado com Alves et al., (2016) que ao testarem o período de estabelecimento e manejo do capim Kurumi observaram um crescimento médio diário de 1,80 cm/dia para cultura sem nenhum tipo de adubação.

A EMBRAPA gado e leite em 2016 publicou que a cultivar BRS Kurumi pode produzir 170 kg/há/dia de matéria seca, isso em boas condições de pasto e em

período chuvoso, o que difere do resultado encontrado, onde a produção que foi de 188,36 kg/há/dia, demonstrando que as condições de cultivo eram as desejadas para a produção da cultivar.

Tabela 1. Médias das variáveis analisadas do BRS Kurumi submetido ou não à aplicação foliar de *Azospirillum brasilense*.

Tratamentos	Altura de dossel 15 dias (cm)	Altura de dossel 32 dias (cm)	Massa verde (Kg)	Massa seca (g)	Umidade (%)
T1	99,144 ± 6,12	112,144 ± 7,31	4,4 ± 1,19	14,675 ± 0,75	85,62 ± 0,92
T2	99,66 ± 6,62	112,248 ± 7,15	4,18 ± 0,48	14,42 ± 1,54	85,58 ± 1,54

Nota: T1 = testemunha (pulverização de água); T2 = aplicação foliar do *Azospirillum brasilense*.

Oliveira et al., (2007) ao inocularem *Azospirillum brasilense* em sementes, encontraram diferença de 2,3 kg/ha na produção de *Brachiaria brizantha*, após 90 dias de plantio, quando comparada ao tratamento controle, esses dados divergem dos encontrados nesse experimento, pois não foram observadas diferenças entre T1 e T2.

Gazola et al., (2015), ao aplicarem diferentes dosagens de *Azospirillum* via foliar em *Brachiaria decumbens*, obtiveram comprimento médio de perfilho, massa seca e massa fresca com diferenças significativas quando comparado as diferentes dosagens de produto, eles verificaram uma relação crescente, entre dose de produto e desenvolvimento de planta

Mazzuchelli et al (2014), que testando a resposta do milho a aplicação de *A. brasilense* e *B. subtilis* chegaram a conclusão de que o uso do *A. brasilense* nas sementes de milho aumenta a produtividade da cultura, visto que o tratamento com *A. brasilense* teve produtividade 21% maior que o tratamento controle.

Os resultados obtidos acima divergem dos resultados encontrados por Parreira et al. (2015) que ao avaliarem o desenvolvimento foliar de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu não encontraram efeitos significativos na variável nitrogênio, comparando a aplicação foliar de *Azospirillum brasilense* com outras fontes nitrogenadas.

6. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos diante das condições da presente pesquisa, a aplicação foliar do *Azospirillum brasiliense* não melhora a produção da forrageira BRS Kurumi.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A. C. de O. et al. Período de estabelecimento e manejo do capim-elefante BRS Kurumi em plantio tardio; 2016.

AIRES, J. F. et al. Produção de proteína e energia do capim elefante inoculado com *Azospirillum brasilense*. 2020.

BUBANZ, H. C. S. Potencial de rizobactérias para a promoção de crescimento vegetal. 2018.

CARVALHO, N. L.; ZABOT, V. Nitrogênio: nutriente ou poluente?. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, p. 960-974, 2012.

CLIMATE DATA – CLIMA JI-PARANÁ. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/rondonia/ji-parana-4453/>. Acesso em 14 nov. 2022.

GAZOLA, T. et al. Efeitos da inoculação de *Azospirillum brasilense* em área de pastagem. Revista Unimar Ciências, v. 24, n. 1-2, 2017.

GÓMEZ, M. M.; MERCADO, E. C.; PINEDA, E. G. *Azospirillum* una rizobacteria con uso potencial en la agricultura. Biológicas Revista de la DES Ciencias Biológico Agropecuarias, v. 16, n. 1, p. 11-18, 2014.

HANISCH, A. L.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; VOGT, G. A. Desempenho produtivo de *Urochloa brizantha* cv. Marandu em função da inoculação com *Azospirillum* e doses de nitrogênio. Embrapa Soja-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2017.

HESPAHOL, A. N. A trajetória da pecuária bovina brasileira. Caderno Prudentino de Geografia, v. 2, n. 36, p. 26-38, 2014.

IBGE - Censo Agro 2017. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/estabelecimentos.html. Acesso em: 8 set. 2022.

MAZZUCHELLI, R. C. L.; SOSSAI, B. F.; DE ARAUJO, F. F. Inoculação de *Bacillus subtilis* e *Azospirillum brasilense* na cultura do milho. In: Colloquium Agrariae. ISSN: 1809-8215. 2014. p. 40-47.

MODESTO, V. C. et al. Produção de matéria seca do capim-marandu após aplicação de Azospirillum brasilense e ureia no Cerrado de baixa altitude.

OLIVEIRA, J. S. et al. Como medir a matéria seca (MS%) em forragem utilizando forno de micro-ondas. 2015.

OLIVEIRA, P. P. A.; OLIVEIRA, W. S.; BARIONI, W. J. Produção de forragem e qualidade de Brachiaria brizantha cv. Marandu com Azospirillum brasilense e fertilizada com nitrogênio. Embrapa pecuária sudeste, São Carlos, SP, 2007.

PARREIRA, L. H.; MARTINS, M. E. P.; RIBEIRO, M. M.; SENA JUNIOR, J. M. Efeito da bactéria Azospirillum brasilense na adubação química e orgânica em pastagens constituídas de Brachiaria brizantha cv. Marandu. Enciclopédia Biosfera, v. 11, n. 21, 2015.

PASTAGEM - Portal Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina/producao-de-carne-bovina/pastagem>. Acesso em: 8 set. 2022.

PEREIRA, A. V et al. BRS Capiaçú e BRS Kurumi: Cultivo e uso. Brasília: Embrapa Gado de Leite, 2021.

PAULINO, M. F. et al. Bovinocultura de ciclo curto em pastagens. Simpósio de Produção de Gado de Corte, v. 3, p. 153-196, 2002.

PIB-AGRO/CEPEA: PIB do agro cresce 8,36% em 2021; participação no PIB brasileiro chega a 27,4%. 16 mar. 2022. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/pib-agro-cepea-pib-do-agro-cresce-8-36-em-2021-participacao-no-pib-brasileiro-chega-a-27-4.aspx#:~:text=Cepea,%2016/03/2022,8,36%%20em%202021>. Acesso em: 10 set. 2022.

PRIMAVESI, O. et al. Lixiviação de nitrato em pastagem de coastcross adubada com nitrogênio. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 35, p. 683-690, 2006.

RODRIGUES, D. A. R.; MEIRELES, J.; MELO, J. D. G.; OLIVEIRA JUNIOR, O. B. Desenvolvimento da forrageira Pennisetum purpureum (Schumach) cv. BRS Kurumi

sobre aplicação *Azospirillum brasilense* (N), *Bacillus subtilis* (P). *Research, Society and Development*, v. 11, n. 9, p. e7111931551-e7111931551, 2022.

RODRIGUES, C. P. Uso do capim-elefante BRS Kurumi se expande em sistemas de produção de leite a pasto - Portal Embrapa. 1 fev. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/9484170/uso-do-capim-elefante-brs-kurumi-se-expande-em-sistemas-de-producao-de-leite-a-pasto>. Acesso em: 22 nov. 2022.

SALMAN, A. K. D.; SOARES, J. P. G.; CANESIN, R. C. Métodos de amostragem para avaliação quantitativa de pastagens. 2006.

VOGEL, G.; MARTINKOSKI, L.; RUZICKI, M. Efeitos da utilização de *Azospirillum brasilense* em poáceas forrageiras: importâncias e resultados. *Agropecuária Científica no Semiárido*, v. 10, n. 1, p. 01-06, 2014.