

28, 29 e 30
de Outubro



XVI SENPEX

Inclusão e Diversidade Científica:
Democratizando o Conhecimento

APLICAÇÃO DE MACRO E MICRONUTRIENTES EM AVEIA PRETA (*AVENA STRIGOSA*) POR VIA FOLIAR

Área Temática: Agroveterinária

Paulo Eduardo Rocha Eberhardt ¹; Antônio Mário Amboni Destro ²; Maria Eduarda da Silva ³; Tatiane Casarin ⁴;

¹ Fundação educacional barriga verde. paulo.rocha@unibave.net

² Agro destro. destroantonio@hotmail.com

³ Fundação educacional barriga verde. dudasilva291103@gmail.com

⁴ Fundação educacional barriga verde. tatiane.casarin@unibave.net

Resumo: A aveia preta (*Avena strigosa*), é uma importante pastagem de inverno, sendo uma das mais utilizadas no sul do país para aumentar a segurança alimentar para bovinos em épocas de frio. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do uso de fertilizante foliar contendo macro e micronutrientes em sua composição, demonstrados. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso, contendo quatro tratamentos, sendo uma testemunha e três diferentes doses do fertilizante sendo 0,25 L/ha⁻¹, 0,5 L/ha⁻¹ e 0,75 L/ha⁻¹, contendo Zinco (Zn): 78,00g L⁻¹; Enxofre (S): 52,00g L⁻¹; Nitrogênio (N): 13,00g L⁻¹; Silício (Si): 39,00g L⁻¹. Avaliando assim a matéria verde e seca, altura de plantas e espessura de colmo, totalizando vinte unidades experimentais. Observando resultados positivos quanto ao desenvolvimento da pastagem, atingiu-se maiores alturas e espessura de colmo no tratamento que recebeu a aplicação do fertilizante na dose de 0,75 L ha⁻¹.

Palavras-chave: aveia preta; *avena strigosa*; fertilizante foliar; forragem; matéria verde.

Introdução:

As pastagens são as principais formas de alimentação para o sistema pecuário brasileiro, por sua praticidade e seu baixo custo comparando com rações (Vitor *et al.*, 2009). Com isso é possível garantir a segurança alimentar, quantidade de fibras e

nutrientes que os animais precisam, além de auxiliar a mitigação dos gases do efeito estufa (Balbinot Junior *et al.*, 2009).

A aveia preta (*Avena strigosa*), gramínea anual de clima temperado é uma das principais culturas utilizadas para forragem no período de inverno, já que esta é uma fase crítica pois há uma diminuição na produtividade das pastagens, conseqüentemente de carne e leite (Santos, 2022). A aveia possui vantagens quanto a cobertura do solo, reduzindo os processos de erosão e aumentando a ciclagem de nutrientes além de servir como alternativa para a rotação de cultura (Santi *et al.*, 2003).

A pastagem de aveia preta pode servir para a produção de silagem ou fenação, além de apresentar maior rendimento de matéria verde e seca comparando a outras forrageiras. Possuindo tolerância a seca, por conter um sistema radicular mais desenvolvido, maior resistência quanto ao pisoteio e doenças, tendo uma ótima aceitabilidade pelos ruminantes. Sendo uma excelente cultura para suprir as necessidades de nutrientes nos meses de inverno (Lângaro *et al.*, 2014).

Para elevar ainda mais os níveis produtivos e de qualidade das pastagens, diferentes estratégias de nutrição de plantas vêm sendo adotados, entre elas a aplicação de dejetos suínos vem sendo uma prática cada vez mais comum, principalmente no Sul no país, onde a atividade de produção suína tem maior destaque, ficando claro as melhoras que a adubação traz para a cultura, (Coradini *et al.*, 2020).

Outra forma de adubação que vem ganhando destaque atualmente é a utilização de fertilizantes formulados a base de macro e micronutrientes, com uma boa eficiência na disponibilidade destes nutrientes que são necessários para o perfeito desenvolvimento das culturas (Ramires, 2021).

Os macronutrientes são os nutrientes em que a planta necessita em maiores quantidades para seu perfeito desenvolvimento, a aplicação via foliar desses nutrientes é uma forma de complementar ou corrigir as deficiências, aumentando a quantidade e qualidade da produção (Mocellin, 2004).

A aplicação de micronutrientes em pastagens pode ser uma alternativa de gerar um melhor desenvolvimento das plantas, visto que a fertilização utilizando micronutrientes aumenta o número de inflorescências e de espiguetas (Oliveira *et al.*, 2006). Além de fazer parte dos constituintes da parede celular e auxiliar no processo de fotossíntese (Ferreira *et al.*, 2022).

Mesmo sabendo dos benefícios dos macronutrientes e dos micronutrientes para as culturas, não se tem muitos estudos sobre a aplicação via foliar em pastagens. Uma prática que já é mais comum em grandes culturas como na soja e milho. Além disso os teores de micronutrientes encontrados nos solos não são suficientes para garantir boa nutrição para as espécies cultivadas (Costa, 2021).

Por isso se torna uma considerável área de estudo, visto que atualmente está cada vez mais importante a busca de tecnologias que visam o aumento de produção de alimento com o grande aumento populacional.

Sendo assim, esta pesquisa teve como objetivo avaliar o desempenho da aplicação foliar de macronutrientes e micronutrientes em aveia preta, em diferentes doses do produto já formulado e presente no mercado.

Procedimentos Metodológicos

O experimento foi realizado no município de Nova Veneza - SC, na comunidade de Rio Cedro Médio, nas coordenadas 28°41'31.69"S e 49°33'14.70"O, tendo elevação média de 53 metros. O solo da área experimental é classificado como Argissolo vermelho-amarelo.

O clima da região onde foi implantado o experimento é classificado como Cfa, subtropical úmido, segundo Koppen. O estudo foi realizado no período de safra de inverno de 2023, sendo implantado após o cultivo do milho. A semeadura ocorreu no dia 11/05/2023, sem adubação de base, feita pelo método de semeadura a lanço com 90 Kg ha⁻¹ de sementes, utilizando grade niveladora para a incorporação das sementes ao solo. A variedade escolhida para o experimento foi a Aveia preta Embrapa 139.

A área experimental conta com 50m x 50m, totalizando 2.500 m², sendo dividido em 4 parcelas de 25m x 25m. O delineamento experimental escolhido foi o de blocos ao acaso.

Foi realizada a adubação via foliar de fertilizante formulado a base de macro e micronutrientes, contendo o seguinte nível de garantia; Zinco (Zn): 78,00g/L; Enxofre (S): 52,00g/L; Nitrogênio (N): 13,00g/L; Silício (Si): 39,00g/L. A aplicação do fertilizante aconteceu quando a aveia atingiu o início do perfilhamento, utilizando pulverizador costal com capacidade de 20 litros para a aplicação foliar do fertilizante.

Tabela 1 – Doses aplicadas

Tratamento	Doses
Testemunha (T0)	0,0 L ha ⁻¹
T1	0,25 L ha ⁻¹
T2	0,5 L ha ⁻¹
T3	0,75 L ha ⁻¹

Fonte: do autor (2023).

A coleta de dados para os teores de matéria seca e verde foi realizada quando a aveia chegou em sua altura de entrada, 0,30 m de altura em relação ao solo, sendo coletada 5 amostras de cada tratamento, totalizando 20 unidades experimentais. Cada amostra coletada teve uma área de 1m², realizando o corte com a ajuda de uma tesoura.

Para a análise de matéria verde, as amostras foram pesadas em balança de precisão, verificando os teores de massa verde, posteriormente secas em estufa com temperatura controlada e novamente pesadas com isso verificou-se os teores de massa seca. Para a altura do colmo, a medição foi realizada com o uso de uma fita métrica, e para o diâmetro foi utilizado um paquímetro.

Já para os índices de ganho de altura e espessura, foi feito a coleta de dados duas vezes por semana, medindo cinco plantas por tratamento, até a aveia atingir a altura de entrada. Além de verificar quais dos tratamentos atingiu a altura de entrada em menor número de dias. Com foi possível verificar se a utilização de fertilizante com macro e micronutrientes interfere positivamente na pastagem.

O controle de plantas daninhas foi realizado manualmente, para que não ocorresse nenhum tipo de competição entre plantas daninhas e a pastagem.

Após coletados todos os pesos de matéria verde e seca, altura e diâmetro de colmo, os foram submetidos a análise de variância e quando significativos, as variáveis qualitativas comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. Variáveis quantitativas foram comparadas por regressão polinomial. Todas as análises foram realizadas através do software Winstat (Machado & Conceição, 2003).

Resultados e Discussão

Através da análise de variância dos dados de altura de planta, diâmetro de colmo, matéria verde e matéria seca (Tabela 2), observou-se o efeito significativo do fertilizante sobre a cultura em alguns parâmetros.

Tabela 2 – Resumo da análise de variância dos tratamentos para as variáveis altura de plantas e produtividade.

	Quadrado Médio			
	Altura de Plantas	Diâmetro de Colmo	Matéria Verde	Matéria Seca
Dose	0.0002737*	0.2163*	0.2501*	0.02325*
Média	25.41667 ^{NS}	0.02383333	374.05 ^{NS}	13.85 ^{NS}
C.V. (%)	10.27115	102.9184	24.03848	7.220217

*: F significativo ao nível de 5% de probabilidade. ^{NS}: F não significativo.

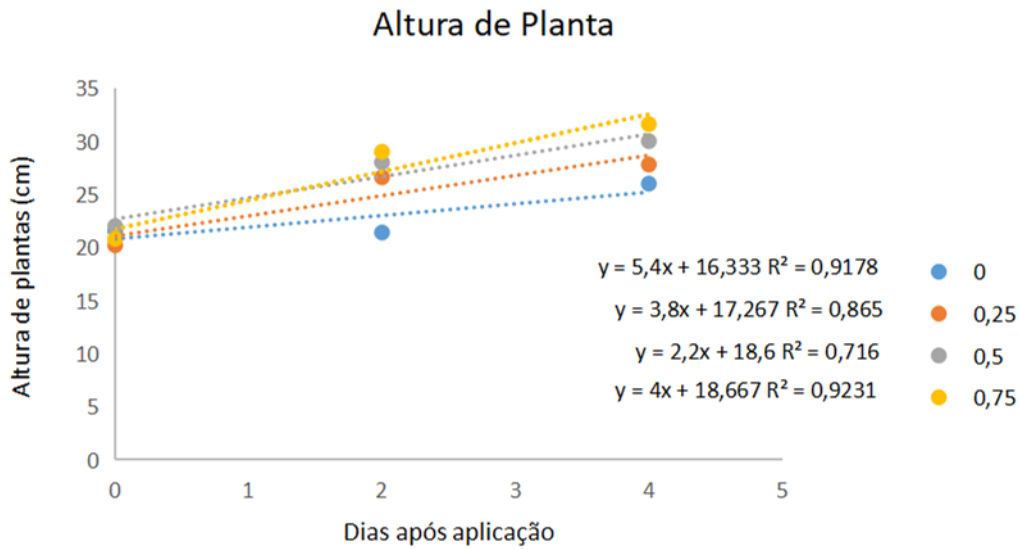
Fonte: do Autor (2023).

Pode-se notar (figura 1 e 2) o resultado do crescimento das plantas ao longo dos dias, tanto em aumento de espessura de colmo como na altura de plantas. Nota-se plantas mais vigorosas nos tratamentos onde foi realizada a aplicação do fertilizante foliar.

A adubação foliar influenciou positivamente à altura (Figura 1) e o diâmetro do colmo da aveia preta (Figura 1). As plantas tratadas com o fertilizante incluem colmos mais altos e com diâmetros maiores em comparação com as não tratadas. Isso sugere um crescimento mais robusto e vigoroso da cultura, o que pode beneficiar o pastejo dos animais e aumentar a produtividade (Silva *et al.*, 2007).

Pode-se observar na figura 1 o crescimento das plantas conforme a dose aplicada, notando um maior crescimento no tratamento que recebeu a dose de 0,75 Lha⁻¹. No tratamento em que não foi aplicado o produto as plantas tiveram um desenvolvimento inferior, chegando ao quarto dia após aplicação com plantas de tamanhos inferiores comparada aos outros tratamentos.

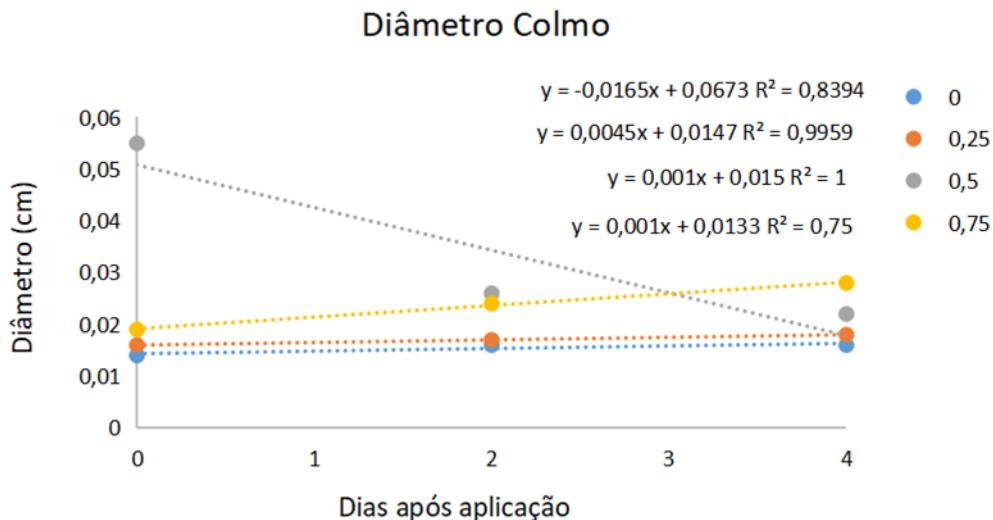
Figura 1 – Altura de plantas dos diferentes tratamentos.



Fonte: do autor (2023).

Observou-se um aumento na altura e no diâmetro da aveia preta, além de atingir a altura de entrada de animais em menor número de dias, com a aplicação de adubação foliar. A dose de 0,75 L ha⁻¹ demonstrou ser a mais eficaz, resultando em um incremento em relação à testemunha, que não recebeu adubação foliar. Ainda que o incremento no diâmetro tenha sido pequeno, o maior diâmetro do colmo é importante, pois juntamente com o porte das plantas, a espessura é um componente de rendimento, onde se encontram os nutrientes que os animais precisam (Kirchner *et al.*, 2020).

Figura 2 – Diâmetro de caule dos diferentes tratamentos.



Fonte: do autor (2023).

Pode-se observar na figura 2 que novamente a dose de 0,75 L/ha proporcionou que as plantas atingissem maiores diâmetros quando comparada às outras doses de fertilizante aplicadas. Neste caso constata-se plantas com maiores diâmetros de colmo neste tratamento. No qual este parâmetro pouco mudou na testemunha sem aplicação no decorrer dos dias.

Além disso, observou-se que a adubação foliar acelerou o crescimento da aveia preta, reduzindo o número de dias necessários para atingir a altura de entrada. Os índices de ganho de altura e espessura indicaram que os tratamentos com fertilizante alcançaram a altura desejada em um período significativamente mais curto em comparação com a testemunha (tabela 3).

Tabela 3 – Número de dias para aveia preta atingir a altura de entrada de animais.

Tratamento	Dias
Testemunha (T0)	6
T1	6
T2	4
T3	4

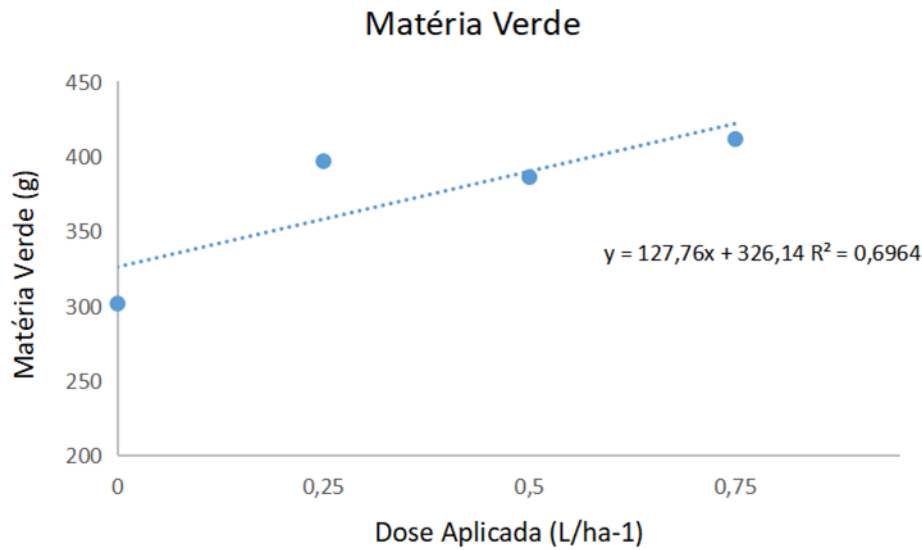
Fonte: do autor (2023).

Outro resultado importante deste estudo foi a constatação de que a adubação foliar acelerou o crescimento da aveia preta, reduzindo o número de dias necessários para atingir a altura desejada. Os valores de ganho de altura e espessura evidenciaram que os tratamentos com o fertilizante alcançaram a altura alvo em um período mais curto em comparação com a testemunha. Esse fato é de grande relevância para os agricultores, pois um crescimento mais rápido da pastagem permite uma melhor utilização da forragem e, conseqüentemente, contribui para a eficiência do sistema pecuário (Gomide *et al.*, 2003).

Outro fator observado, foram os teores de matéria verde e matéria seca. Os resultados da análise de variância indicam que, no contexto deste estudo e conjunto de dados específicos, os diferentes tratamentos não influenciaram de maneira significativa a quantidade de matéria verde produzida.

Conforme a figura 3, é possível observar que os valores de matéria verde não se diferenciaram tanto nos tratamentos em que foi aplicado o fertilizante. Apenas no tratamento testemunha, de forma que os dados indicam um menor ganho de matéria verde.

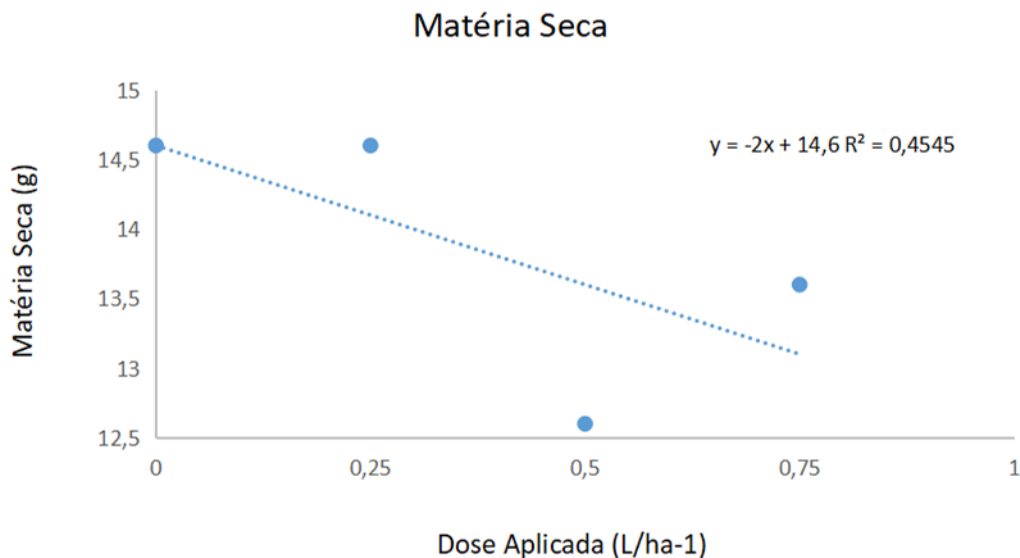
Figura 3 – Matéria verde média dos diferentes tratamentos.



Fonte: do autor (2023).

Tratando-se de matéria seca, observa-se na figura 4 que os tratamentos com as doses de 0,5 L ha⁻¹ e 0,75 L ha⁻¹, apresentaram valores menores comparados aos tratamentos 0 L ha⁻¹ e 0,25 L ha⁻¹, evidenciando que a aplicação do produto não garantiu melhoria nos teores de matéria seca. Sendo um aspecto negativo, pois segundo Aroeira (2005), a matéria seca também é um fator que interfere na qualidade da pastagem.

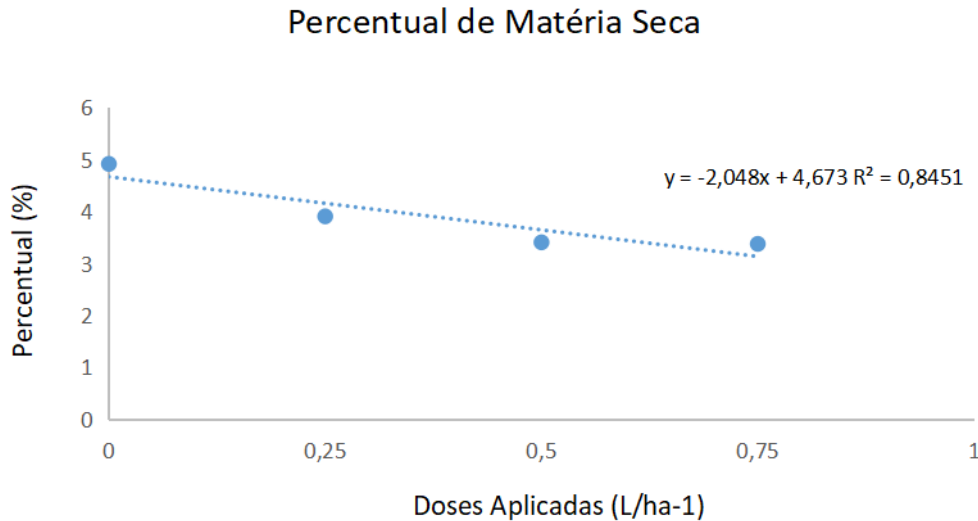
Figura 4 - Matéria Seca média nos diferentes tratamentos.



Fonte: do autor (2023).

A análise de matéria seca (Figura 5) mostrou que teve um impacto significativo nas médias. Isso significa que os diferentes tratamentos aplicados tiveram efeitos diferentes na quantidade de matéria seca obtida.

Figura 5 – Percentual de matéria seca nos diferentes tratamentos.



Fonte: do autor (2023).

Nas doses de 0 L ha⁻¹ (testemunha) e 0,25 L/ha⁻¹ apresentaram resultados semelhantes, comparando que não houve uma diferença significativa entre eles em relação à variável matéria seca. No entanto, na dose de 0,75 L/ha⁻¹ apresentou valores intermediários menores do que os tratamentos com doses menores, a diminuição observada pode ter sido um efeito negativo na quantidade de matéria seca produzida devido a maior dose utilizada. Por outro lado, na dose 0,5 L/ha⁻¹ apresentou menor valor, indicando que pode ter tido um efeito negativo.

Considerações Finais

O estudo realizado demonstrou a influência positiva da adubação foliar com um fertilizante contendo zinco, enxofre, nitrogênio e silício na pastagem de aveia preta durante o inverno. Os resultados obtidos ressaltam a importância dessa prática no aprimoramento do desempenho da cultura, impactando em alguns parâmetros importantes.

Um dos principais pontos observados no estudo foi o impacto positivo na altura e no diâmetro dos colmos da aveia preta. Porém a aplicação não afetou positivamente os teores de matéria verde e seca, e conseqüentemente o percentual de matéria seca.

Visto isso, os resultados deste estudo indicam que a adubação foliar com macro e micronutrientes pode ser uma estratégia eficaz para melhorar o desempenho da aveia preta. Isso não apenas beneficia a produção de alimentos para o gado, mas também ressalta a importância de explorar práticas agrícolas inovadoras e sustentáveis para atender às crescentes demandas de alimentos em um cenário de aumento populacional. Portanto, essa pesquisa contribui para o conhecimento e práticas que podem auxiliar no desenvolvimento da pecuária no Brasil e em regiões de clima temperado.

Referências

- AROEIRA, Luiz Januário Magalhães *et al.* Disponibilidade, composição bromatológica e consumo de matéria seca em pastagem consorciada de *Brachiaria decumbens* com *Stylosanthes guianensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [S.L.], v. 40, n. 4, p. 413-418, abr. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-204x2005000400014>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/Wv33sQhhtLq5HqFfZWQZ9Qw/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 24 out. 2023.
- BALBINOT JUNIOR, Alvadi Antonio *et al.* Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, [S.L.], v. 39, n. 6, p. 1925-1933, 29 maio 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782009005000107>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/nbsHhcVgsQmz7SnHSqVKSYN/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 19 mar. 2023.
- CORADINI, L. G.; RÖPKE, L. B.; CASTILHO, J. O. P.; VIEIRA, R. F. G. Simulação econômica de pastagem de inverno / Economic simulation of winter pasture. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, [S. l.], v. 3, n. 3, p. 2513–2543, 2020. DOI: 10.34188/bjaerv3n3-161. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/16949>. Acesso em: 1 out. 2023.
- COSTA, Daniela Aparecida dalla. **Qualidade fisiológica e produtividade de sementes de soja com aplicação de zinco e boro**. 2021. 57 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2021. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/27804>. Acesso em: 26 mar. 2023.
- FERREIRA, N. H.; ZIBIANI, R. M.; BASSI, W. A. L.; NEVES, C. C. dos S. das; CARVALHO, J. B. de; NAKAO, A. H. Formas de aplicação de micronutrientes na cultura da soja inoculada com doses de *Bradyrhizobium*. **Unifunec científica**

multidisciplinar, Santa Fé do Sul, São Paulo, v. 11, n. 13, p. 1–14, 2022. DOI: 10.24980/ucm.v11i13.5545. Disponível em: <https://seer.unifunec.edu.br/index.php/rfc/article/view/5545>. Acesso em: 1 abr. 2023.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; ALEXANDRINO, E. Índices morfogênicos e de crescimento durante o estabelecimento e rebrotação do capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.795-803, 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/26372857_Indices_morfogenicos_e_de_crescimento_durante_o_estabelecimento_e_a_rebrotacao_do_capimMombaca_Panicum_maximum_Jacq. Acesso em: 20 outubro 2023.

KIRCHNER, Jardel Henrique *et al.* Altura de plantas e diâmetro de colmos de sorgo forrageiro irrigado em função de cortes. **Irriga**, [S.L.], v. 25, n. 2, p. 223-233, 2 jun. 2020. **Brazilian Journal of Irrigation and Drainage - IRRIGA**. <http://dx.doi.org/10.15809/irriga.2020v25n2p223-233>. Disponível em: <https://revistas.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/3944>. Acesso em: 24 out. 2023.

LÂNGARO, Nadia Canali.; Carvalho, Igor Quirrenbach de. **Indicações técnicas para a cultura da aveia** XXXIV Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de aveia. Fundação ABC. Universidade de Passo Fundo, 2014. 1023 Kb; PDF.

MOCELLIN, R. S. P. **Princípios da Adubação Foliar**. Canoas, v. 1, 83p. (Boletim técnico). 2004. Disponível em: <https://portalidea.com.br/cursos/bsico-em-adubao-foliar-apostila03.pdf>. Acesso em: 19. maio.2023.

OLIVEIRA, Patricia Perondi Ancho et al (org.). **Avaliação da adubação com micronutrientes em pastagens sob irrigação para produção de forragem e de sementes**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 40 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 8).

MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. **Sistema de análise estatística para Windows. WinStat**. Versão 2.0. UFPel, 2003.

SANTI, A. et al. Adubação nitrogenada na aveia preta. I - Influência na produção de matéria seca e ciclagem de nutrientes sob sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, [S.L.], v. 27, n. 6, p. 1075-1083, dez. 2003. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-06832003000600012>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/N6gptKnDWVC73dvQrBd6fdd/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 17 mar. 2023.

RAMIRES, Maiara Figueiredo *et al.* **Resposta da aveia preta (avena strigosa) fertilizada com composto orgânico**. 2021. 30 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Três Passos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/handle/123456789/1862>. Acesso em: 28 set. 2023.

SANTOS, Leslei Caroline. **Características agronômicas e nutricionais da forragem e feno da aveia preta Embrapa 139 pós cultivo de crotalaria ou milho**.

2022. 81 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2022. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/6513#preview-link0>. Acesso em: 01 abr. 2023.

SILVA, Sila Carneiro da *et al.* Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.L.], v. 36, n. , p. 122-138, jul. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-35982007001000014>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/twHK6R3x5bRshsmwHQsgykp/>. Acesso em: 21 out. 2023.