



# VIII SINMCA

VIII Simpósio do Noroeste Mineiro de Ciências Agrárias

VII Semana Acadêmica

26 A 28 DE NOVEMBRO DE 2024



## EFEITO DO USO DA GESSAGEM E ADUBAÇÃO DE COBERTURA NA COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA E QUALIDADE DA SILAGEM DE CAPIAÇU

Caio C. L. Ferreira<sup>(1)\*</sup>, Ludmila C. G. Passetti<sup>(2)</sup>, Thamilly R. Gomes<sup>(1)</sup>, Isabelly F. Oliveira<sup>(1)</sup>, Bruna E. T. Lima<sup>(3)</sup>, José H. V. Xavier<sup>(4)</sup>, Carlos E. S. Santos<sup>(5)</sup>, José C. C. G. Rocha<sup>(6)</sup>.

<sup>1</sup> Graduando em Zootecnia - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Unaí-MG.

<sup>2</sup> Professora adjunta da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Unaí-MG.

<sup>3</sup> Mestranda em Zootecnia, PPGZOO/UFVJM, Diamantina/MG.

<sup>4</sup> Pesquisador Embrapa Cerrados, Brasília-DF

<sup>5</sup> Analista da Embrapa Cerrados, Brasília-DF

<sup>6</sup> Técnico da Embrapa Cerrados, Brasília-DF

\*E-mail do autor principal: cledson.caio@ufvjm.edu.br

### RESUMO EXPANDIDO

#### INTRODUÇÃO

A agricultura familiar na região Noroeste de Minas Gerais desempenha um papel crucial na produção de leite bovino, com 80,41% dos estabelecimentos na região representando agricultores familiares e produzindo 59,68% do leite total (IBGE, 2017). A região enfrenta desafios significativos, incluindo pequenas dimensões das propriedades, baixa mecanização e dificuldades na produção de volumosos durante a seca. O bioma Cerrado, com suas altas temperaturas e veranicos, agrava esses desafios (NASCIMENTO et al., 2015).

Diante desses desafios, a adoção de alternativas como a cultivar BRS Capiaçú (*Cenchrus purpureus*), que se destaca pela produtividade de matéria seca chegando a 77 t/MS/ha/ano (ALVES et al., 2022; MONÇÃO et al., 2020). Além disso, quando utilizado na forma de silagem, a BRS Capiaçú apresenta em média 5,3% de proteína bruta, 72,2% de fibra em detergente neutro e 49,1% de fibra em detergente ácido (LOPES et al., 2021).

Embora a BRS Capiaçú possa ser cultivada em locais de clima tropical, ela está recomendada para o Bioma Mata Atlântica (PEREIRA et al., 2016), ela tem sido usada no manejo alimentar de bovinos de leite no noroeste mineiro, podendo ser uma alternativa relevante para suplementação no período de seca. Ela pode ser oferecida tanto in natura, picada, quanto em forma de silagem. No entanto, essa cultivar é exigente em relação às condições do solo, necessitando de solos profundos, bem drenados e férteis.

Entretanto, o uso de tecnologias como a gessagem e adubação de cobertura, com nitrogênio, pode aumentar significativamente tanto a produtividade quanto a qualidade do capim. De acordo com Alves et al. (2022), a adubação nitrogenada com 100 ou 200 kg/ha/ano de Nitrogênio resultou em

um aumento de 24,57 ton/MS/ha/ano, demonstrando a importância de uma nutrição adequada para maximizar o potencial produtivo do BRS Capiaçú. Além disso, Pereira (2021), em estudos com o capim Mombaça, constatou um incremento de 1,7 tonelada de MS por hectare, ao fazer a aplicação 5,5 ton/ha/ano de gesso.

O uso adequado de gesso agrícola pode trazer benefícios significativos ao melhorar a estrutura do solo e aumentar a disponibilidade de nutrientes, especialmente o cálcio, que desempenha um papel fundamental no desenvolvimento radicular das plantas e na absorção de água e outros nutrientes. Essa melhoria nas condições do solo, aliada à fertilização nitrogenada eficiente, resulta em maior eficiência no uso da água, favorecendo o desenvolvimento da planta. (FAVARETTO et al., 2008; CRUSCIOL et al., 2019).

Ademais, a aplicação correta de nitrogênio é essencial para aumentar a produtividade de matéria seca (MS), uma vez que o nitrogênio promove o crescimento vegetativo e a formação de tecidos por meio da fotossíntese. No entanto, doses excessivas de nitrogênio, sem o suporte de corretivos e/ou condicionantes como o gesso, podem levar à lixiviação, resultando na perda de nutrientes e na redução da eficiência da fertilização (DAVIES et al., 2020).

Esses resultados reforçam a hipótese de que o uso de tecnologias como gessagem e adubação de cobertura, além de aumentar a tolerância ao estresse hídrico e a produtividade, pode também influenciar a qualidade da silagem de Capiaçú. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo testar o efeito do uso do gesso agrícola e da adubação de cobertura com nitrogênio na qualidade da silagem dessa forrageira.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Bovinocultura de Corte da Fazenda Experimental Santa Paula (FESP/UFVJM), localizada em Unaí, Minas Gerais. Durante o período experimental, do plantio a ensilagem, a temperatura média registrada foi de 24,1°C, com variações entre 35,2°C (máxima) e 15,8°C (mínima), conforme dados da estação meteorológica da FESP.

Antes do início do experimento, foi realizada uma análise do solo para avaliar os parâmetros químicos e físicos nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm. Com base nessa análise, foi realizada a calagem, 37 dias antes do plantio, para elevar a saturação por bases a 70%, para isso foi feita a aplicação de 3,56 ton/ha de calcário (PRNT 80%) para a correção da acidez do solo. A aplicação do gesso foi realizada 13 dias antes do plantio, cada parcela correspondente ao tratamento recebeu 4,8 ton/ha.

A adubação de plantio foi realizada em todas as parcelas com 600 Kg/ha de super fosfato simples (108 kg/ha de P<sup>2</sup>O<sup>5</sup>). A adubação de cobertura complementar foi realizada em todas as parcelas 50 dias após o plantio, com 134 Kg/ha de uréia (60 Kg/ha de N). A adubação de cobertura complementar foi realizada nas parcelas correspondentes 50 dias após o plantio, com 134 Kg/ha de uréia (60 Kg/ha de N).

Foi utilizado Delineamento Inteiramente Casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições (mini silos) totalizando 16 parcelas experimentais. Os tratamentos foram: Controle (0 kg/ha de gesso e 60 kg/ha de N), +Gesso (4800 kg/ha de gesso e 60 kg/ha de N), +Nitrogênio (0 kg/ha de gesso e 120 kg/ha de N), Gesso + Nitrogênio (4800 kg/ha de gesso e 120 kg/ha de N).

Aos 140 dias após o plantio foi realizado o primeiro corte do capim de forma manual, rente ao solo e o material foi triturado em uma picadeira estacionária. Após a trituração, o material foi homogeneizado e compactado em mini silos de PVC, cada um com um diâmetro de 100 mm e uma altura de 0,50 m, a uma densidade média de 587,96 Kg/m<sup>3</sup>. Os tubos foram devidamente selados, pesados e equipados com válvulas de Bunsen para a liberação dos gases produzidos pela fermentação e evitar a entrada de oxigênio.

A abertura dos mini silos ocorreu 60 dias após o processo de ensilagem. Os mini silos foram pesados, abertos, o material das extremidades foi descartado e coletou duas amostras centrais homogêneas para realizar as análises bromatológicas e determinação do pH. Uma amostra foi utilizada para determinação do pH conforme a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). A outra amostra foi pré-seca em estufa com circulação forçada a 55°C por 72 horas, moídas em um moinho tipo facas com peneiras de 1 mm, para determinação da Matéria Seca (MS) e

Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Proteína Bruta (PB) conforme a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). O teor de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) foi estimado usando a equação para silagens sem aditivos  $NDT = 99,39 - 0,7641 \times FDN$  (CAPELLE et al. 2001). O índice de recuperação de matéria seca (RMS) da silagem foi feito utilizando a equação:  $RMS = (M_{Fab} \times M_{Sab}) / (M_{Ffe} \times M_{Sfe})$ , em que: RMS = índice de recuperação de matéria seca; M<sub>Fab</sub> = massa de forragem na abertura; M<sub>Sab</sub> = teor de matéria seca na abertura; M<sub>Ffe</sub> = massa de forragem no fechamento; M<sub>Sfe</sub> = teor de matéria seca da forragem no fechamento (JOBIM et al., 2007).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ambos ao nível de 5% de significância, utilizando-se o pacote R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos avaliados não demonstraram diferenças estatísticas em relação ao pH, matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), nutrientes digestíveis totais (NDT) e proteína bruta (PB) conforme evidenciado na Tabela 1. No entanto, observou-se uma diferença significativa no índice de recuperação de matéria seca (RMS). O tratamento Gesso + Nitrogênio apresentou a maior média (66,60%), em comparação com o tratamento + Gesso (51,58%), indicando um desempenho inferior.

Embora o capim BRS Capiáçu apresente características produtivas favoráveis, ele possui limitações para a produção de silagem, semelhantes às observadas em outros capins tropicais. Entre essas limitações, destacam-se o baixo teor de matéria seca (MS), a baixa concentração de carboidratos solúveis e o elevado poder tampão, fatores que afetam negativamente o processo de fermentação da planta e fazem necessário o uso de aditivos para equilíbrio dessas características (JOBIM et al., 2013).

A conservação da silagem depende de uma rápida redução do pH, promovida pela fermentação dos açúcares da planta por bactérias produtoras de ácidos orgânicos. Essa redução do pH é crucial para inibir a atividade de enzimas proteolíticas e o crescimento de microrganismos indesejáveis, como enterobactérias e clostrídios (JOBIM et al., 2013). Para silagens com teor de matéria seca inferior a 28%, o pH deve ser abaixo de 4,4 para garantir uma boa preservação e minimizar as perdas de MS.

No presente estudo, foi identificada uma média de 3,56 para os valores de pH, o que está dentro dos parâmetros ideais para uma boa conservação do material ensilado. Esse valor está em consonância com os resultados de Retore (2020), que analisou

diferentes adubações nitrogenadas (0, 100 e 200 kg N/ha/ano) em diferentes idades de corte (60, 90 e 120 dias), encontrando valores de pH de 3,85.

A silagem de Capiáçu apresentou 22,35% de MS, sendo considerada uma silagem com baixo teor de matéria seca. Contudo, ao se trabalhar com capins, é fundamental estabelecer uma relação mais equilibrada dos teores de MS, com a composição da forragem (FDN e PB). Uma vez que essa interdependência é crucial para otimizar a qualidade nutricional das forragens e, conseqüentemente, o desempenho dos animais (VAN SOEST, 1994).

A relação entre Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) e Fibra em Detergente Neutro (FDN) é essencial para avaliar a qualidade nutricional da forragem. O NDT reflete a energia disponível para os animais, enquanto a FDN indica o teor de fibra, influenciando diretamente a digestibilidade do alimento (MERTENS, 1997; GONÇALVES et al., 2004). No presente estudo, a silagem de Capiáçu

apresentou valores médios de 45,63% para NDT e 70,36% para FDN, evidenciando a relação inversa entre esses componentes (VAN SOEST, 1994; JOBIM et al., 2007).

Esses valores coincidem com os resultados reportados por Pereira et al. (2016), que observou, após 140 dias de ensilagem, valores de 45,6% para NDT e 68,6% para FDN. No entanto, o teor de FDN é considerado elevado, já que valores acima de 65% tendem a reduzir a digestibilidade da forragem (LOPES et al., 2021). Essa alta concentração de FDN pode limitar o consumo de matéria seca pelos animais, pois está associada a uma menor taxa de passagem do alimento pelo trato digestivo (VAN SOEST, 1994). Retore (2020) encontrou valores mais favoráveis de FDN, 44,33%, ao associar a adubação nitrogenada de 100 kg N/ha/ano com o corte do Capiáçu aos 120 dias de idade, o que sugere que o manejo adequado da adubação e momento de corte pode melhorar a qualidade nutricional da silagem.

**Tabela 1** - Composição bromatológica da silagem de Capiáçu com a utilização das diferentes tecnologias de cultivo: Gesso agrícola e adubação complementar com nitrogênio.

	Testemunha	+Gesso	+ Nitrogênio	Gesso + Nitrogênio	CV%	p-valor
pH	3,53	3,58	3,53	3,60	3,33	0,79
MS%	21,90	22,04	23,44	22,00	10,67	0,77
FDN (%)	71,62	66,59	72,64	70,59	10,14	0,66
NDT (%)	44,66	48,51	43,89	45,45	11,95	0,66
PB (%)	4,22	3,56	3,92	4,17	10,08	0,07
RMS (%)	60,33 ab	51,58 b	54,94 ab	66,6 a	10,95	0,04

Médias na mesma linha seguidas por letras diferentes indicam diferenças significativas a 5% de probabilidade. MS= Matéria Seca; FDN= Fibra em Detergente Neutro; NDT= Nutrientes Digestíveis Totais; RMS= Índice de Recuperação de Matéria Seca.

Os valores de proteína bruta (PB) apresentaram uma tendência de diferença significativa ( $p = 0,068$ ) entre os tratamentos, com o tratamento +Gesso apresentando o menor valor de PB (3,56%), enquanto o tratamento Testemunha apresentou o maior valor (4,22%). Embora essa diferença não tenha sido estatisticamente significativa a 5% de probabilidade, ela sugere que o uso de gesso agrícola pode ter um efeito no teor de proteína da silagem.

A silagem de Capiáçu, em particular, tem sido relatada com teores de PB relativamente baixos, variando de 3% a 8%, dependendo das condições de cultivo e dos aditivos utilizados (PEREIRA et al., 2016). Neste estudo, a média dos tratamentos foi de 3,97% de PB, o que está dentro da faixa esperada para gramíneas tropicais ensiladas, porém abaixo do nível ideal para atender às necessidades proteicas de ruminantes (JOBIM et al., 2013). Retore (2020), em experimentos com Capiáçu, observou um aumento no teor de PB quando a adubação nitrogenada foi de 100 kg N/ha/ano, alcançando 6,5% de PB, valor

significativamente superior ao encontrado neste estudo.

Sabe-se que a adubação nitrogenada pode influenciar significativamente o teor de PB nas plantas forrageiras, aumentando a síntese de proteínas vegetais (RETORE, 2020). No presente estudo, o tratamento com Nitrogênio isolado (3,92%) não apresentou aumento expressivo em comparação à Testemunha (4,22%), o que pode estar relacionado às condições de solo e ao momento em que foi feita a adubação de cobertura.

A calagem foi realizada 37 dias antes do plantio, e o volume de chuva registrado foi de 413,8 mm durante esse período. No entanto, esse período pode não ter sido suficiente para corrigir o pH do solo, que estava muito ácido (4,44). A acidez do solo pode ter comprometido a disponibilidade dos nutrientes (RUA et al., 2014; MALAVOLTA et al., 1997). Além disso, a adubação nitrogenada de cobertura foi realizada durante um veranico de 12 dias sem chuvas, o que pode ter ocasionado

perdas de nitrogênio na forma de amônia, uma vez que não houve incorporação do fertilizante ao solo. O índice de recuperação de matéria seca é um fator que demonstra a eficiência da silagem, pois indica a preservação da MS ao fim da fermentação (JOBIM et al., 2007). Os valores encontrados no presente estudo, 51,58% a 66,6%, são considerados valores muito baixos para RMS, uma vez que os valores ideais são de aproximadamente 70% a 85%. Dessa forma o tratamento Gesso + Nitrogênio apresentou melhores resultados quando comparado ao tratamento + Gesso. Retore (2020) em seu experimento com o acréscimo de 15% de milho (grão) moído (15 kg/100 kg forragem) em todos os tratamentos alcançou valores entre 87,52% a 96,51% de RMS, o que representa uma excelente conservação do material do ensilado e a importância da utilização de aditivos para a silagem de gramíneas com baixo teor de MS.

## CONCLUSÃO

O uso de gesso agrícola associado à adubação complementar com nitrogênio (120 kg/ha) aumentou o índice de recuperação de matéria seca (RMS), quando comparado ao uso apenas do gesso. Sugere-se a realização de mais estudos ao longo do tempo de modo a permitir maiores efeitos da correção de solo, assim como estudos envolvendo também o uso de aditivos visando à melhoria da qualidade da silagem.

## AGRADECIMENTOS

À Cooperativa Agropecuária do Vale do Paracatu Ltda (COOPERVAP), EMBRAPA Cerrados e UFVJM pelo apoio para execução do projeto.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, J. P. *et al.* Forage production and quality of BRS capiaçu as a response of cutting age and nitrogen application. **Tropical Animal Science Journal**, v. 45, n. 2, p. 179-186, 2022.
- CAPPELE, E. R. *et al.* Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 6, p. 1837-1856, 2001.
- CRUSCIOL, C. A. C. *et al.* Efeitos da aplicação de gesso e nitrogênio em cultivos de milho. **Tropical Animal Science Journal**, Jakarta, v. 45, n. 4, p. 276-284, 2019.
- DAVIES, J.; *et al.* Impacto da aplicação de nitrogênio na lixiviação de nutrientes. **Journal of Soil and Water Conservation**, Ankeny, v. 75, n. 1, p. 15-23, 2020.
- NASCIMENTO, C. T. C.; DE ALMEIDA, A. A. A distribuição temporal dos veranicos entre 2012 e 2015 na região de Planaltina, Distrito Federal. In: XXI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2015, Brasília. **Anais...** Brasília: ABRH, 2015.
- FAVARETTO, A. R. *et al.* Gesso agrícola na fertilidade do solo e produção de silagem. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 981-992, 2008.
- GONÇALVES, L. C. *et al.* Produção de forragens e qualidade da silagem de capins tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 2, p. 439-447, 2004.
- IBGE. Censo Agropecuário 2017. SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática: Banco de dados agregados. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuário/censoagropecuario-2017/resultados-definitivos>. Acesso em: 19 out. 2024.
- JOBIM, C. C. *et al.* Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, p. 101-119, 2007.
- JOBIM, C. C.; NUSSIO, L. G. Princípios básicos da fermentação na ensilagem. In: **Forragicultura – Ciência, tecnologia e gestão de recursos forrageiros**, Jaboticabal: Editora FUNEP, 2013.
- LOPES, F. C. F. *et al.* Chemical composition and fatty acid profile of BRS Capiáçu ensiled at different regrowth ages. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 42, n. 3Supl1, p. 1981-2004, 2021.
- MALAVOLTA, E. *et al.* Elementos de Nutrição de Plantas. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1997.
- MERTENS, T. R. Method for determining digestibility of forages. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 80, n. 3, p. 633-638, 1997.
- MONÇÃO, F. P. *et al.* Productivity and nutritional value of BRS Capiáçu grass (*Pennisetum purpureum*) managed at four regrowth ages in a semiarid region. **Tropical Animal Health and Production**, Netherlands, v. 52, p. 235-241, 2020.
- PEREIRA, A. V. *et al.* BRS Capiáçu: cultivar de capim-elefante de alto rendimento para produção de silagem. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2016. 6 p. (Embrapa Gado de Leite. **Comunicado Técnico**, 79).
- PEREIRA, D. A. **Produtividade de forragem e distribuição do sistema radicular do capim Mombaça em resposta a doses de gesso agrícola**. 2021. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2021.
- RETORE, M. *et al.* Qualidade da silagem do capim-elefante BRS Capiáçu. 2020. 10p.(Embrapa Embrapa Agropecuária Oeste. **Comunicado Técnico**, 261)
- RUA, M. M. D. *et al.* Efeitos da calagem e da adubação sobre as propriedades químicas do solo e a produtividade do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 38, n. 2, p. 643-652, 2014. DOI: 10.1590/S0100-06832014000200034.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002.
- VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2. ed. Ithaca: **Cornell University Press**, 1994.