



Fotos: Marciana Retore e Joyce Pereira Alves



OBJETIVOS DE  
DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO  
E AGRICULTURA  
SUSTENTÁVEL



COMUNICADO  
TÉCNICO

269

Dourados, MS  
Novembro, 2022

**Embrapa**

# Silagem de ração mista total com capim-elefante cv. BRS Capiapu

Marciana Retore  
Joyce Pereira Alves  
Marco Antônio Previdelli Orrico Junior  
Edgar Salvador Jara Galeano  
Ana Carolina Amorim Orrico  
Tatiane Fernandes  
Eduardo Festozo Vicente  
Lucas da Silva Lopes

# Silagem de ração mista total com capim-elefante cv. BRS Capiaçú<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Marciana Retore, Zootecnista, doutora em Produção Animal, pesquisadora da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. Joyce Pereira Alves, Zootecnista, mestre em Produção Animal, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. Marco Antônio Previdelli Orrico Junior, Zootecnista, doutor em Zootecnia, professor da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. Edgar Salvador Jara Galeano, Engenheiro-agrônomo, mestre em Produção Animal, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. Ana Carolina Amorim Orrico, Zootecnista, doutora em Zootecnia, professora da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. Tatiane Fernandes, Zootecnista, doutora em Zootecnia, Universidade de Lisboa - Centro de Investigação Interdisciplinar em Sanidade Animal, Lisboa. Eduardo Festozo Vicente, Farmacêutico-Bioquímico, doutor em Biotecnologia, Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências e Engenharia, Tupã, SP. Lucas da Silva Lopes, graduando em Zootecnia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.

Aliada à alta produtividade, a cultivar de capim-elefante BRS Capiaçú apresenta elevada quantidade de colmos suculentos, os quais resultam em forragens com baixos teores de matéria seca (MS). Esses baixos teores de MS podem ocasionar produção excessiva de efluentes, durante a fermentação do material, além de propiciar a ocorrência de fermentações indesejáveis, prejudicando a qualidade das silagens.

Para aumentar os teores de MS da silagem de capim-elefante, pode-se incluir aditivos secos no material triturado ou, até mesmo, fazer a ensilagem de rações mistas totais (TMR – *total mixed ration*). As silagens de TMR nada mais são do que a ensilagem de uma dieta completa (forragem fresca, concentrado proteico, concentrado energético, vitaminas, minerais e aditivos), formulada para atender às exigências nutricionais de uma determinada categoria animal (Bueno et al., 2020). O uso da TMR facilita o manejo alimentar nas propriedades, pois

elimina a necessidade da operação de incorporação do concentrado à silagem no momento do fornecimento aos animais.

Assim, objetivou-se avaliar o valor nutricional e a qualidade fermentativa de silagens de TMR, à base de capim-elefante BRS Capiaçú, colhido em três idades de rebrota.

O experimento foi conduzido na Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS, entre os anos de 2019 e 2020. As análises de composição química e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) das silagens foram realizadas na Faculdade de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Grande Dourados, em Dourados, MS. O perfil de ácidos orgânicos das silagens foi realizado na Universidade Estadual Paulista, em Tupã, SP.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com três idades de corte do BRS Capiapu (60 dias, 90 dias e 120 dias de rebrota), com cinco repetições por tratamento (silos experimentais).

Em dezembro de 2019, a área de 540 m<sup>2</sup> de BRS Capiapu foi roçada rente ao solo e adubada com 200 kg de N/ha, na forma de ureia, e 50 kg de K<sub>2</sub>O/ha, na forma de cloreto de potássio. O solo da área de BRS Capiapu apresentava 73% de argila e 49% de saturação por bases. A área da capineira foi dividida em três parcelas, para realização dos cortes em fevereiro, março e abril de 2020, correspondendo às idades de rebrota de 60 dias, 90 dias e 120 dias, respectivamente. No dia de cada colheita, o capim foi cortado manualmente rente ao solo e triturado em picadora de forragem estacionária.

Uma amostra de capim, de cada idade, foi utilizada para a determinação do teor de MS e posterior cálculo das proporções pré-definidas dos ingredientes da TMR. Para a produção da TMR foi utilizada uma mistura padrão de ingredientes, com as seguintes proporções (% da MS): 51,6% de BRS Capiapu, 38,8% de milho moído, 9,1% de farelo de soja e 0,5% de calcário calcítico. O concentrado foi incorporado ao capim triturado e homogeneizado.

Os silos experimentais foram construídos a partir de tubos de PVC, medindo 10 cm de diâmetro e 50 cm de altura. No fundo de cada silo colocou-se 300 g de areia para a drenagem dos efluentes, e um tecido de algodão, para evitar o contato

da areia com o material ensilado. O material foi colocado aos poucos e compactado manualmente, com auxílio de bastões de madeira. Durante o enchimento dos silos foram coletadas duas amostras da TMR de cada tratamento: uma para determinar a composição química e a DIVMS, e outra para determinação dos valores de pH. Para o cálculo das perdas fermentativas, todos os componentes dos silos (tubo de PVC, areia e tecido), bem como a massa de TMR ensilada, foram pesados antes e depois da ensilagem. Após o enchimento, os silos foram vedados com lona plástica dupla-face e fita adesiva e armazenados em laboratório, à temperatura ambiente, por 90 dias.

No momento da abertura, o material contido em cada silo foi retirado e homogeneizado para a coleta de amostras para determinar a composição química, a DIVMS, o pH, o teor de nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>), o perfil de ácidos orgânicos e a estabilidade aeróbia. Esta última é indicativo inicial da deterioração do material pela ação de microrganismos, após exposto ao ar. Foi considerada a quebra da estabilidade o momento em que a temperatura da silagem ultrapassasse em 2 °C a temperatura do ar.

Os resultados foram analisados por meio do programa estatístico R Studio. As médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott, com nível de significância de 5%.

As diferentes idades de corte do BRS Capiaçú ocasionaram diferenciação na sua composição (Tabela 1), resultando em silagens de TMR com percentuais de MS que variaram entre 30% e 33% (Tabela 2).

Os menores valores de PB e DIVMS e as maiores proporções de fibra observadas nas silagens de TMR, produzidas com os capins cortados aos 90 dias e 120 dias de rebrota (Tabela 2), são resultantes do efeito da idade do capim sobre sua qualidade nutricional. Devido ao porte elevado, o BRS Capiaçú necessita de elevadas quantidades de fibra nos tecidos de sustentação, para manter sua estrutura, apresentando queda acentuada da qualidade nutricional com o avançar da idade. Ao atender adequadamente as exigências nutricionais do BRS Capiaçú, é possível obter teores de PB de 9% aos 60 dias, 7,3% aos 90 dias e de 4,5% aos 120 dias de rebrota (Retore et al., 2021).

O menor valor de MS observado para a silagem de TMR, confeccionada com o capim aos 60 dias de rebrota, explica a maior produção de efluente para este tratamento (Tabela 3). No entanto, não prejudicou a recuperação de MS nem as perdas por gases, as quais foram semelhantes às demais idades de corte do capim.

O pH das silagens (Tabela 3) manteve-se ligeiramente elevado neste experimento, mesmo com a presença de altos teores de ácido láctico. O principal fator que pode ter colaborado para a queda nos valores de pH ter sido reduzida, durante o processo de fermentação, foi a presença do calcário calcítico na formulação das TMR. A presença de misturas minerais e, até mesmo, dos concentrados proteicos, pode alterar a capacidade tampão do material ensilado, dificultando a queda do pH.

**Tabela 1.** Composição química e digestibilidade in vitro da matéria seca dos ingredientes utilizados nas silagens de rações mistas totais.

Parâmetro <sup>(1)</sup>	BRS Capiaçú			Milho triturado	Farelo de soja	Calcário calcítico
	60 dias	90 dias	120 dias			
MS, % MN	13,4	16,5	20,8	89,0	89,1	95,2
MO, % MS	87,8	88,2	91,6	80,9	81,0	0,0
PB, % MS	5,3	3,8	2,8	8,1	45,8	0,0
FDN, % MS	71,4	72,2	73,8	8,1	6,9	0,0
FDA, % MS	26,0	26,6	28,0	6,3	4,5	0,0
DIVMS, %MS	60,2	65,8	52,0	89,0	87,0	0,0

<sup>(1)</sup>MS = matéria seca; MN = matéria natural; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; DIVMS = digestibilidade in vitro da matéria seca.

Fonte: Adaptado de Alves (2021).

**Tabela 2.** Composição química e digestibilidade in vitro da matéria seca de silagens de rações mistas totais, contendo capim BRS Capiapu, com diferentes idades de corte (60 dias, 90 dias e 120 dias)<sup>(1)</sup>.

Parâmetro <sup>(2)</sup>	Idade de corte (dias de rebrota)		
	60	90	120
Matéria seca, %MN	29,7b	30,2b	33,3a
Matéria orgânica, %MS	93,5b	92,9c	94,8a
Proteína bruta, %MS	10,1a	9,7b	9,9b
Fibra em detergente neutro, %MS	54,0a	52,5a	54,9a
Fibra em detergente ácido, %MS	15,9c	17,4b	19,2a
Celulose, %MS	13,8c	15,2b	16,7a
Hemicelulose, %MS	39,2a	35,1b	35,6b
Lignina, %MS	19,9b	20,5b	25,5a
Digestibilidade in vitro da MS, %MS	80,0a	73,1b	74,2b

<sup>(1)</sup>Médias seguidas por letras distintas, na linha, diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% probabilidade.

<sup>(2)</sup>MS = matéria seca; MN = matéria natural.

Fonte: Adaptado de Alves (2021).

**Tabela 3.** Parâmetros fermentativos de silagens de rações mistas totais, contendo capim BRS Capiapu, com diferentes idades de corte (60 dias, 90 dias e 120 dias)<sup>(1)</sup>.

Parâmetro <sup>(2)</sup>	Idade de corte (dias de rebrota)		
	60	90	120
Recuperação de MS, %MS	97,3a	96,6a	97,1a
Perda por gases, %MS	3,1a	3,6a	3,1a
Produção de efluentes, kg/t MS	327,0a	179,0b	84,0c
pH final	4,4a	4,4a	4,5a
Ácido láctico, %MS	6,1a	5,8a	5,5b
Ácido acético, %MS	3,5b	4,3a	3,2b
Ácido propiônico, %MS	0,3a	0,4a	0,4a
Ácido butírico, %MS	0,3a	0,3a	0,1b
N-NH <sub>3</sub> , %NT	4,3a	2,8b	4,7a
Estabilidade aeróbia, horas	38,1c	118,5a	73,3b

<sup>(1)</sup>Médias seguidas por letras distintas, na linha, diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% probabilidade.

<sup>(2)</sup>MS = matéria seca; N-NH<sub>3</sub> = nitrogênio amoniacal; NT = nitrogênio total.

Fonte: Adaptado de Alves (2021).

O ácido láctico atua inibindo a proliferação de microrganismos na silagem. Porém, após a abertura do silo, silagens bem preservadas, ou seja, com altos teores de ácido láctico, apresentam maiores problemas de deterioração aeróbica, refletindo em menor estabilidade aeróbia. Neste trabalho, as silagens produzidas com o BRS Capiaçú cortado aos 60 dias e 90 dias de idade apresentaram maior quantidade de ácido láctico. No entanto, apenas a silagem feita com o BRS Capiaçú cortado aos 90 dias apresentou maior estabilidade aeróbia. Presume-se que o maior teor de ácido acético, presente neste tratamento, tenha contribuído para a inibição da decomposição da silagem. Quanto ao ácido propiônico, este foi semelhante entre os tratamentos. No entanto, alguns estudos mostram que a associação do ácido propiônico com o ácido acético pode reduzir a taxa de crescimento de leveduras após a abertura do silo.

Embora a silagem de TMR produzida com o BRS Capiaçú cortado aos 60 dias de rebrota tenha apresentado a menor estabilidade aeróbia (38,1 h), respeitando-se as recomendações básicas para o uso de silagens, como retirada diária da silagem, limpeza diária dos cochos e fornecimento diário da silagem aos animais, a silagem não apresenta nenhum risco de utilização.

Os teores de ácido butírico e N-NH<sub>3</sub> observados neste trabalho estão dentro do recomendado para silagens de boa

qualidade, com teores de ácido butírico abaixo de 1,0% e N-NH<sub>3</sub> abaixo de 10% do N total (Kung Jr. et al., 2018).

Para a produção de silagem de ração mista total à base de BRS Capiaçú, indica-se a idade de corte de 90 dias, pois há melhor equilíbrio entre a composição química e os parâmetros fermentativos da silagem.

## Referências

- ALVES, J. P. **Potencial forrageiro das cultivares BRS Kurumi e BRS Capiaçú**. 2021. 95 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados.
- BUENO, A. V. I.; LAZZARI, G.; JOBIM, C. C.; DANIEL, J. L. P. Ensiling total mixed ration for ruminants: A review. **Agronomy**, v. 10, n. 6, 2020. DOI: 10.3390/agronomy10060879.
- KUNG JR, L.; R. D. SHAVER; R. J. GRANT; SCHMIDT, R. J. Silage review: Interpretation of chemical, microbial, and organoleptic components of silages. *Journal of Dairy Science*, v. 101, n. 5, p. 4020–4033, May 2018. DOI: 10.3168/jds.2017-13909.
- NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Articulando os Programas de Governo com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**: orientações para organizações políticas e a cidadania. Brasília, DF, 2018. 86 p. Disponível em: <<https://brasil.un.org/index.php/pt-br/97142-articulando-os-programas-de-governo-com-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel-e-os>>. Acesso em: 7 jul. 2021.

RETORE, M.; ALVES, J. P.; ORRICO JUNIOR, M. A. P.; GALEANO, E. J. G. **Manejo do capim BRS Capiaçú para aliar produtividade à qualidade**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2021. 9 p. (Embrapa Agropecuária Oeste, Comunicado técnico, 263). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1134720>>. Acesso em: 22 fev. 2022.

A silagem de capim-elefante cv. BRS Capiaçú é uma excelente alternativa aos agricultores familiares para alimentação do rebanho no período seco do ano, por causa do baixo custo, da alta produtividade e da perenidade da cultura, atendendo ao Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 02: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável, por meio do alcance da Meta 2.3: «até 2030, aumentar a produtividade agrícola e a renda dos pequenos produtores de alimentos, particularmente de mulheres, agricultores familiares, povos e comunidades tradicionais, visando tanto à produção de autoconsumo e garantia da reprodução social dessas populações quanto ao seu desenvolvimento socioeconômico, por meio do acesso seguro e equitativo: i) à terra e aos territórios tradicionalmente ocupados; ii) à assistência técnica e extensão rural, respeitando-se as práticas e saberes culturalmente transmitidos; iii) a linhas de crédito específicas; iv) aos mercados locais e institucionais, inclusive políticas de compra pública; v) ao estímulo ao associativismo e cooperativismo; e vi) a oportunidades de agregação de valor e emprego não-agrícola». (Nações Unidas, 2018).

**Embrapa Agropecuária Oeste**  
BR-163, km 253,6  
Trecho Dourados-Caarapó  
79804-970 Dourados, MS  
Caixa Postal 449  
Fone: (67) 3416-9700  
[www.embrapa.br/](http://www.embrapa.br/)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

1ª edição

Publicação digital (2022): PDF



Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



Comitê Local de Publicações  
da Unidade

Presidente

*Walder Antônio G. de Albuquerque Nunes*

Secretária-Executiva

*Silvia Mara Belloni*

Membros

*Alexandre Dinnys Roese, Auro Akio  
Otsubo, Claudio Lazzarotto, Danilton Luiz  
Flumignan, Eliete do Nascimento Ferreira,  
Guilherme Lafourcade Asmus, José  
Rubens Almeida Leme Filho, Marciana  
Retore e Tarcila Souza de Castro Silva*

Supervisão editorial

*Eliete do Nascimento Ferreira*

Revisão de texto

*Eliete do Nascimento Ferreira*

Normalização bibliográfica

*Silvia Mara Belloni*

Projeto gráfico da coleção

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica

*Eliete do Nascimento Ferreira*

Fotos da capa

*Marciana Retore e Joyce Pereira Alves*

CGPE 017585