



Fotos: Marciana Retore

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL



COMUNICADO TÉCNICO

261

Dourados, MS
Dezembro, 2020



Qualidade da silagem do capim-elefante BRS Capiaçú

Marciana Retore
Joyce Pereira Alves
Marco Antonio Previdelli Orrico Junior
Sanayra da Silva Mendes

Qualidade da silagem do capim-elefante BRS Capiaçú¹

¹ Marciana Retore, Zootecnista, doutora em Produção Animal, pesquisadora da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. Joyce Pereira Alves, Zootecnista, mestranda 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 – Faculdade de Ciências Agrárias, Dourados, MS. Sanayra da Silva Mendes, Zootecnista, São Luis, MA.

No Centro-Oeste do Brasil, durante o período chuvoso, há abundância na oferta de forragem para os animais, época em que as pastagens alcançam todo seu potencial produtivo. No entanto, no período seco, as pastagens tropicais têm seu crescimento reduzido e não conseguem suprir a demanda por nutrientes do rebanho. Por isso, é preciso planejar e definir a melhor estratégia para a alimentação dos animais no inverno, onde o processo de ensilagem pode ser a forma mais simples e econômica, principalmente para pequenas propriedades.

Embora a silagem de milho seja conhecida por ser de excelente qualidade, muitas vezes não está ao alcance de todos os produtores, devido ao plantio anual e ao alto custo de produção. Especialmente para a agricultura familiar, uma opção de custo reduzido é a silagem de capim-elefante. Dentre todas as cultivares da espécie *Pennisetum purpureum*, a

BRS Capiaçú destaca-se por ser, em média, 30% mais produtiva que as demais. Mesmo requerendo intensa mão de obra para o plantio, devido à propagação vegetativa (colmos), é uma cultura perene e com alto rendimento de massa verde, podendo alcançar 300 toneladas por hectare anualmente (Pereira et al., 2016) e com boa aceitabilidade pelos animais.

Mesmo com essas vantagens, o capim-elefante, em geral, possui baixo teor de matéria seca (MS) para ensilagem. Dificilmente ultrapassa os 20% MS, ficando longe do ideal, que seria entre 28% e 34%. Quando colhido muito jovem, favorece a multiplicação de bactérias indesejáveis no silo, reduzindo a qualidade da silagem, além de levar à produção de grandes quantidades de efluentes. Para aumentar o teor de MS e carboidratos solúveis da silagem, a fim de otimizar a fermentação láctica, que é a desejável para obtenção de uma boa silagem, pode-se utilizar algum aditivo seco,

como milho triturado, milho desintegrado com palha e sabugo, resíduo de fecularia, etc. Dependendo do aditivo a ser usado (disponibilidade e custo), sua participação na silagem pode variar. Alguns trabalhos mostram que a adição de 5% a 15% de aditivo sólido é suficiente para aumentar a porcentagem de MS da silagem de capim-elefante a um teor de MS considerado adequado.

Além do teor de MS, a adubação pode interferir no valor nutritivo da silagem e, conseqüentemente, na sua qualidade. Assim, objetivou-se avaliar a qualidade da silagem do capim-elefante BRS Capiapu em três idades de corte e três doses de adubação nitrogenada, com a inclusão de 15% de milho triturado.

Esse experimento é parte de um trabalho que teve duração de 1 ano, onde foram aplicadas as doses de 0 kg de N/ha/ano, 100 kg de N/ha/ano e 200 kg de N/ha/ano, na forma de ureia, após cada corte e, no final, realizado o ensaio de silagem. O trabalho foi desenvolvido pela Embrapa Agropecuária Oeste em parceria com a Universidade Federal da Grande Dourados, em Dourados, MS. O ensaio foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x3 (três idades de corte e três doses de N), com quatro repetições (minissilos), em solo com 73% de argila e 58% de saturação por bases, na

camada 0 cm–20 cm. O corte do capim para ensilagem foi realizado quando o BRS Capiapu atingiu as idades de 60, 90 e 120 dias de rebrota. Como silos experimentais foram utilizados tubos de PVC de 50 cm de altura e 10 cm de diâmetro, vedados na extremidade inferior com um cap. No fundo dos silos, colocou-se areia seca (0,3 kg) separada da forragem por um tecido de algodão para quantificação do efluente (chorume) produzido. O capim foi triturado em um picador estacionário de forragem. Foram acrescentados 15% de milho (grão) moído (15 kg/100 kg forragem) em todos os tratamentos, visando aumentar o teor de MS do material a ser ensilado para próximo de 30%. Após a mistura do capim com o milho, realizou-se a compactação manual do material, com bastões de madeira. Após a compactação, os silos foram vedados com lona plástica dupla face e fita adesiva, pesados e armazenados em laboratório.

Após 90 dias de fermentação, os silos foram novamente pesados para o cálculo das perdas de gases e, então, abertos. Depois da retirada da silagem, o conjunto – silo, areia e tecido de algodão – foi pesado para quantificação do efluente produzido e para determinação da recuperação de matéria seca. Em seguida, retirou-se uma amostra de aproximadamente 300 g de silagem de cada silo para

realizar as demais análises químicas. Cada amostra foi fragmentada em duas subamostras: uma foi utilizada para determinação do pH, seguindo metodologia proposta por Silva & Queiroz (2002), e outra para as análises de matéria seca, cinzas e matéria orgânica, segundo Association of Official Analytical Chemists (2005). A proteína bruta (PB) foi determinada via método de combustão de Dumas, utilizando-se analisador elementar automático (Elementar® modelo Vario MACRO Cube), de acordo com a metodologia nº 990.03 (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1990). Por último, o conteúdo da fibra em detergente neutro (FDN) e da fibra em detergente ácido (FDA) foi determinado de acordo com Mertens (2002).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Para que o processo de fermentação da forragem ensilada seja adequado, é recomendado que as culturas contenham de 28% a 34% de MS, com o propósito de diminuir a produção de efluente e evitar o crescimento de microrganismos indesejáveis, como os clostrídios. Com a adição de 15% de grão de milho triturado, o teor de MS das silagens

feitas com BRS Capiaçú cortado aos 60 e 90 dias de idade ficou próximo do limite mínimo considerado ideal para uma boa fermentação, e a silagem feita aos 120 dias de idade alcançou teor de MS ideal. Caso não fossem incluídos 15% de aditivo seco, as silagens teriam entre 13% (60 dias de idade) e 20% (120 dias de idade) de MS, muito abaixo do recomendado.

O maior teor de MS da silagem foi observado aos 120 dias (Tabela 1), por causa da maturidade do capim, nas doses de 0 kg de N e 200 kg de N. No corte realizado aos 60 dias, não houve efeito das doses de N no teor de MS. Para o corte de 90 dias de idade, o maior percentual de MS da silagem foi verificado com a aplicação anual de 100 kg de N/ha e 200 kg de N/ha. Pode-se perceber que não houve relação entre a dose de N com o aumento do teor de MS das silagens, no período avaliado. Cogita-se que a alta fertilidade do solo tenha interferido nos resultados de adubação.

Tabela 1. Porcentagem de matéria seca da silagem (MS silagem), recuperação de MS, perdas de MS e perdas por gases das silagens de BRS Capiáçu em diferentes idades de corte (60, 90 e 120 dias) e doses de N (0 kg/ha/ano, 100 kg/ha/ano e 200 kg/ha/ano)⁽¹⁾.

	MS silagem (%)			Recuperação MS (%)		
	0	100	200	0	100	200
60	26,21 b A	25,14 b A	26,31 b A	91,75 b A	87,52 b B	93,95 a A
90	26,05 b B	28,75 a A	27,16 b AB	95,46 a A	94,21 a A	89,69 b B
120	30,85 a AB	29,05 a B	32,45 a A	91,22 b B	95,26 a A	96,51 a A
CV ⁽²⁾ (%)	3,8			2,1		
	Perdas de MS (%)			Perdas por gases (%)		
	0	100	200	0	100	200
60	8,25 a B	12,48 a A	6,01 b B	3,99 b A	4,38 a A	4,28 c A
90	4,54 b B	5,79 b B	10,31 a A	2,91 b B	2,50 b B	9,15 a A
120	8,77 a A	4,74 b B	3,49 b B	7,72 a A	5,22 a B	6,19 b AB
CV ⁽²⁾ (%)	26,9			18,4		

⁽¹⁾ Letras minúsculas, na coluna, diferem entre si para idades de corte, e letras maiúsculas, na linha, diferem entre si para doses de N, pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

⁽²⁾ CV = coeficiente de variação.

A recuperação de MS é um importante parâmetro de avaliação da eficiência da ensilagem, porque indica a quantidade de matéria seca que foi preservada durante o processo de ensilagem (SANTOS et al., 2013). Os valores de recuperação de MS obtidos neste trabalho (de 87,52% a 96,51%) são considerados muito bons a excelentes, pois estão relacionados diretamente às menores perdas de MS. As perdas por gases foram

maiores na idade de 120 dias, sem adição de N, e para os 90 dias, com 200 kg de N. Embora seja um parâmetro importante, as perdas por gases se referem ao percentual de todos os gases que foram perdidos no processo, incluindo os gases da fermentação e o vapor de água, que escapam para a atmosfera devido à permeabilidade da lona de cobertura do silo, que não é capaz de vedar 100% da entrada e saída de oxigênio do silo

(fato confirmado pela camada escura formada na superfície da silagem). Diante disso, a recuperação de MS acaba sendo o parâmetro mais importante em comparação com as perdas por gases.

Na Tabela 2, pode-se observar que não houve interação entre as variáveis estudadas. A menor perda de efluentes foi observada para a idade de 120 dias, em decorrência do maior teor de MS da silagem (Tabela 1), ocasionado pelo estágio fisiológico mais avançado (maior maturação) do capim em relação às idades de 60 e 90

dias. Mesmo assim, a produção de efluentes foi alta em todos os tratamentos. Na prática, é provável que em silos de grande escala a produção de efluentes seja diferente da verificada em silos laboratoriais, em função da pressão de compactação e da área em que essa pressão é exercida. Em silos laboratoriais feitos com tubos de PVC, a pressão usada na compactação exerce efeito na produção de efluentes, podendo levar a valores mais elevados. O teor de matéria orgânica foi maior para as idades de 90 e 120 dias e o contrário foi observado para cinzas.

Tabela 2. Perda de efluentes e teor de matéria orgânica e cinzas das silagens de BRS Capiaçú em diferentes idades de corte (60, 90 e 120 dias) e doses de N (0 kg/ha/ano, 100 kg/ha/ano e 200 kg/ha/ano)⁽¹⁾.

Idade (dias)	Perda de efluentes (kg/t forragem)	Matéria orgânica (%)	Cinzas (%)
60	106 a	92,6 b	7,4 a
90	114 a	93,8 a	6,2 b
120	59 b	94,2 a	5,8 b
Dose (kg N/ha/ano)			
0	99 a	93,4 a	6,6 a
100	84 b	93,6 a	6,4 a
200	103 a	93,7 a	6,3 a
CV ⁽²⁾ (%)	8,3	0,6	8,8

⁽¹⁾Letras minúsculas, na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

⁽²⁾CV = coeficiente de variação.

Cinzas e matéria orgânica são inversamente proporcionais, ou seja, quando uma aumenta, a outra diminui. Provavelmente, o maior teor de cinzas aos 60 dias esteja associado ao suprimento de minerais para o crescimento da planta. Além disso, a queda na quantidade de minerais (% cinzas) no capim, com o avançar da idade, pode estar associada ao efeito de sua diluição na matéria seca produzida.

Para as doses de N, houve efeito apenas para a variável perda de efluentes, onde a menor perda foi observada na aplicação de 100 kg N/ha/ano. Embora tenha-se observado esse resultado, é provável que, a médio e longo prazos, a produtividade do capim comece a diminuir, dada a sua alta exigência em fertilidade. Também se pressupõe que 1 ano de avaliação não tenha sido suficiente para o capim expressar limitação de nutrientes, em função do solo de alta fertilidade.

O pH é outro parâmetro que indica a qualidade da fermentação em silagens com baixo teor de MS. Para uma silagem de boa qualidade o pH deve estar abaixo de 4,2 (Jobim et al., 2007). Na Tabela 3, observa-se que não houve diferenças no valor deste nas silagens em estudo (média de 3,86), exceto para a silagem feita com 120 dias de idade, sem adubação

(3,67). Mesmo assim, indica que provavelmente ocorreu uma fermentação adequada (preferencialmente láctica), garantindo a preservação da silagem. Silagens com valores de pH acima de 5 são consideradas mal preservadas, com concentrações consideráveis de ácido acético e butírico, além de elevados teores de N-amoniacoal.

Quando o capim foi ensilado com idade mais avançada, observou-se menores valores de PB e maiores valores das frações fibrosas (FDN e FDA). Ressalta-se que, com exceção da forragem adubada com 100 kg N/ha/ano e 200 kg N/ha/ano e idade de 120 dias, todos os demais valores encontrados de PB neste estudo estiveram sempre acima do limite inferior de 7%, recomendado por Van Soest (1994), como sendo necessário para manter as atividades dos microrganismos ruminais. No entanto, para sua utilização na alimentação de ruminantes, faz-se necessária a inclusão de suplementos proteicos nas dietas, em razão do atendimento das exigências nutricionais, em conjunto com o desempenho animal e a eficiência produtiva desejada pelos produtores. É provável que, por causa da alta fertilidade do solo onde foi realizado o experimento e do período de avaliação de apenas 1 ano, o efeito das doses de N não tenha se manifestado.

Tabela 3. Potencial hidrogeniônico (pH), teor de proteína bruta, fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) das silagens de BRS Capiapu, em diferentes idades de corte (60, 90 e 120 dias) e doses de N (0 kg/ha/ano, 100 kg/ha/ano e 200 kg/ha/ano)⁽¹⁾.

	pH			Proteína bruta (%)		
	0	100	200	0	100	200
60	3,91 a A	3,91 a A	3,89 a A	9,53 a A	9,82 a A	9,52 a A
90	3,91 a A	3,89 a A	3,86 a A	7,64 b A	7,86 b A	8,01 b A
120	3,67 b B	3,90 a A	3,83 a A	7,16 c A	6,30 c B	6,38 c B
CV ⁽²⁾ (%)	1,4			3,2		
	FDN (%)			FDA (%)		
	0	100	200	0	100	200
60	29,24 c AB	31,26 c A	27,00 c B	13,22 c A	14,04 b A	13,19 c A
90	34,85 b A	36,52 b A	35,45 b A	15,55 b A	15,34 b A	16,27 b A
120	45,06 a B	44,33 a B	53,23 a A	20,21 a A	17,93 a B	22,12 a A
CV ⁽²⁾ (%)	4,0			7,8		

⁽¹⁾ Letras minúsculas, na coluna, diferem entre si para idades de corte, e letras maiúsculas, na linha, diferem entre si para doses de N, pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

⁽²⁾ CV = coeficiente de variação.

Salienta-se, também, que todas as silagens avaliadas neste trabalho apresentaram teores de FDN dentro da faixa ideal, situada entre 20% e 55%, para permitir o bom funcionamento do rúmen e, assim, não prejudicar o consumo dos animais. No caso deste trabalho, a silagem feita com capim de 60 dias de idade apresentou %FDN próximo ao limite mínimo (média de 29,2%). A inclusão de 15% de milho triturado contribuiu para baixar o

porcentual desse componente da fibra. No entanto, deve-se ter atenção quando o concentrado for misturado a esse volumoso, pois a dieta provavelmente terá um teor de FDN abaixo do mínimo recomendado. Por isso, capins cortados com idade mais avançada (90 e 120 dias) seriam mais indicados para manter o teor de FDN da dieta dentro da faixa ideal, permitindo o adequado funcionamento do rúmen.

Conclui-se que, cortando o capim-efefante BRS Capiapu aos 120 dias de idade, há redução na qualidade nutricional da silagem, porém menor produção de efluentes. Além disso, sabe-se que o rendimento de MS por hectare será maior nessa idade, podendo compensar a perda no valor nutricional.

 possível utilizar o BRS Capiapu com 60 dias de idade para produção de silagem, a fim de aproveitar sua melhor composição química, desde que sejam incluídos, pelo menos, 15% de milho grão triturado no material a ser ensilado, para aumentar o teor de MS. No entanto, ao invés de o produtor fazer três silos grandes ao longo do ano (corte aos 120 dias de idade), se as condioes climáticas permitirem, terá que fazer seis silos pequenos, o que acaba por aumentar os gastos com máquinas e mão de obra. Além disso, deverá ficar atento ao teor mínimo de FDN (silagem + concentrado), no momento da formulação das dietas.

Com 100 kg/ha/ano de adubação nitrogenada houve menor perda de efluentes, no período avaliado e com solo corrigido. Porém, recomenda-se fazer análise de solo a cada ano, para repor os nutrientes extraídos pelo capim-efefante BRS Capiapu, o qual é altamente exigente.

Referências

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. Arlington, VA, 1990.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 18th ed. Arlington, VA, 2005.

JOBIM, C. C.; NUSSIO, L. G.; REIS, R. A.; SCHMIDT, P. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, supl., p. 101–119, 2007. DOI: 10.1590/S1516-35982007001000013

MERTENS, D. R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v. 85, n. 6, p. 1217–1240, 2002.

NAOES UNIDAS. **Articulando os Programas de Governo com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**: orientaoes para organizaoes políticas e a cidadania. Brasília, DF: Naoes Unidas no Brasil, 2018. 86 p. Disponível em: https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-10/Publica%CC%A7%CC%A3o%20Articulando%20os%20ODS_REQ_ID_6998.pdf. Acesso em: 15 dez. 2020.

PEREIRA, A. V.; LEDO, F. J. S.; MORENZ, M. J. F.; LEITE, J. L. B.; SANTOS, A. M. B.; MARTINS, C. E.; MACHADO, J. C. **BRS Capiapu**: cultivar de capim-efefante de alto rendimento para produção de silagem. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2016. 6 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado técnico, 79). Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/149957/1/Comunicado-Tecnico-79.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

SANTOS, R. J. C.; LIRA, M. A.; GUIM, A.; SANTOS, M. V. F.; DUBEUX JUNIOR, J. C. B.; MELLO, A. C. L. Elephant grass clones for silage production. **Scientia Agricola**, v. 70, n. 1, p. 6–11, 2013. DOI: 10.1590/S0103-90162013000100002

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 3. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235 p.

VAN SOEST, Peter J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2nd ed. Ithaca: Cornell University Press. 1994. 476 p.

A silagem do capim-elefante 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, 2017)

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/
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
E-book (2020)



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 Dinnyes Roese, Claudio
Lazzarotto, Danilton Luiz Fiumignan,
Guilherme Lafourcade Asmus,
Marciana Retore, Maria Aparecida
Viegas Martins, Oscar Fontão de Lima
Filho 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