

EFEITO DO 1º E 2º CORTE EM VARIEDADES DE SORGO SILAGEIRO NO TEOR DE FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO

Karoliny Alves de Araújo, Letícia Chierici Almeida, Maria Clara Soares Dutra, Reinaldo Martins Barrada Junior, Veridiana Basoni Silva, Ana Paula Candido Gabriel Berilli

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Campus Alegre, Rodovia BR 482, km 47, s/n, Distrito de Rive - 29520-000 – Alegre - ES, Brasil, chiericiletecia@gmail.com, Mariaclarasduttra79@gmail.com, karolinya38@gmail.com, reinaldomartins13@gmail.com, veridiana.silva@ifes.edu.br, ana.berilli@ifes.edu.br.

Resumo

A ensilagem de sorgo é utilizada para preservação de alimentos, sendo a fibra em detergente neutro (FDN) o principal regulador do consumo de Matéria seca em dietas à base de forragens. Com base nisso, realizou-se um experimento cujo objetivo foi avaliar as diferenças de 25 cultivares de sorgo fornecidos pela Embrapa Milho e Sorgo, comparando o 1º e 2º corte, com ênfase nas análises de FDN. O experimento ocorreu no Ifes, campus de Alegre, em uma área de 0,7 hectares, subdividida em três blocos. Onde, foram semeadas 25 variedades de sorgo em duplicatas, totalizando 150 parcelas experimentais. Duas coletas foram realizadas, a primeira cerca de 133 dias após a germinação e a segunda cerca de 117 dias após o primeiro corte. Pelas análises, o FDN aumentou do primeiro (65,33%) para o segundo corte (69,66%), onde a variedade CMSX6003 destacou por menor FDN (53,56%), indicando melhor digestibilidade, as variedades BRS658, BRS659 e CMSX7061 apresentaram maior FDN, sugerindo menor qualidade nutricional. Concluiu-se que todas as variáveis testadas podem ser recomendados para cultivo no Sul do estado do Espírito Santo, mas a variável CMSX6003 (tratamento 19), se mostrou mais promissora quanto ao teor de Fibra ideal para nutrição.

Palavras-chave: Colheita. Parede celular. Qualidade nutricional. Silagem

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias- Agronomia.

Introdução

O sorgo (*Sorghum bicolor* (L.)) tem ganhado relevância como uma cultura significativa, uma planta do tipo C4, possui traços adaptativos que lhe permitem uma notável resistência ao estresse hídrico, além de um desempenho destacado em ambientes com altas temperaturas e falta de água (Smith *et al.*, 2019). A ensilagem de sorgo é uma metodologia amplamente utilizada para a preservação de alimentos, visando atender à carência de nutrientes em ruminantes em diferentes modelos de produção. Nesse contexto, o sorgo se sobressai devido à sua elevada produção por área, excelente qualidade nutricional e resistência a pragas e doenças. Além disso, quando colhido no momento ideal, o sorgo apresenta uma ótima aptidão para a fermentação no silo (Bernardes *et al.*, 2018).

A fibra em detergente neutro (FDN), por ter uma menor fermentação e passagem pelo rúmen e retículo em comparação a outros componentes da dieta, é considerada o principal regulador do consumo de matéria seca em dietas à base de forragens (Júnior *et al.*, 2007). A fibra leva mais tempo para ser digerida, permanecendo mais tempo no rúmen, o que implica em uma menor taxa de passagem e, conseqüentemente, limita o consumo de matéria seca. Os teores de FDN também se relacionam com a idade da planta, tendendo a aumentar, principalmente a lignina, o que compromete a degradação do material forrageiro (Muniz *et al.*, 2022).

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

No primeiro corte, os híbridos silageiros bem manejados podem alcançar produtividades médias de 50 a 70 t ha⁻¹ de massa verde, representando a principal contribuição em matéria seca para ensilagem (Rodrigues *et al.*, 2015). Nessa fase, a planta apresenta maiores concentrações de carboidratos solúveis, fundamentais para a fermentação láctica no silo, além de melhor relação folha/colmo e maior acúmulo de grãos, o que resulta em melhor digestibilidade e maior valor energético da forragem (Zago, 2001). Logo, a rebrota tende a gerar menor produtividade, onde sofre uma redução expressiva no rendimento de forragem, variando entre 20 e 30 t ha⁻¹ de massa verde, ou seja, menos da metade do rendimento do primeiro ciclo (Rodrigues *et al.*, 2015). De acordo com Casela *et al.* (1986), o aproveitamento da rebrota pode ser viável, porém, destaca que as condições climáticas como temperatura e umidade do solo devem ser favoráveis ao seu desenvolvimento, a rebrota pode atingir valores de até 60% da produção alcançada no primeiro corte.

Portanto, a escolha de variedades de sorgo com menor teor de FDN é fundamental para otimizar a dieta de rebanhos, garantindo maior ingestão de nutrientes e melhor desempenho animal. Com isso, objetivou-se por meio deste trabalho avaliar os efeitos da 1º e 2º corte de diferentes variedades genéticas desenvolvidas pela Embrapa, no teor de fibra em Detergente Neutro (FDN) em sorgo no momento do corte para silagem.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), no município de Alegre-ES, nas coordenadas 20°45'45.8"S e 41°27'30.0"W, a 117 m de altitude. O clima da região é classificado como "Cwa", tropical quente e úmido e inverno frio e seco (KÖPPEN, 1948). A região possui temperatura média anual mínima e máxima de 19°C e os 32°C, respectivamente, e precipitação média anual de 1.200 mm (INCAPER, 2021).

A pesquisa utilizou uma área agrícola de 0,7 hectares, usando a demarcação do local com espaçamentos em três blocos casualizados, onde foram feitas fileiras duplas com profundidade de aproximadamente 10 cm, e posteriormente ocorreu o plantio das 25 variedades de sorgo em 19 de dezembro de 2023. As variedades de sementes foram fornecidas pela Embrapa Milho e Sorgo. Após o plantio, foi aplicada adubação com NPK a lanço e o experimento foi mantido com irrigação controlada. Ao longo do crescimento das plantas, foram realizados desbastes e tratos culturais.

A primeira colheita (1º corte) teve início em 22 de abril de 2024 e terminou em 9 de maio de 2024, isso porque não conseguimos fazer a coleta de todas as plantas na mesma semana, devido a intercorrências no maquinário e na logística para realizá-la. Vale ressaltar que um mês antes da coleta (22 de março), ocorreu uma tempestade onde choveu cerca de 120 mm na mesma noite, o que acarretou o tombamento de cerca de 80% das plantas, no entanto, a seiva continuou passando e as panículas permaneceram amadurecendo, o que nos permitiu fazer a coleta do material um mês depois. Uma segunda colheita das plantas (2º corte) também chamada de rebrota foi realizada em 26 de agosto de 2024, todas no mesmo dia.

Para a coleta usou-se o critério, plantas que estavam no estágio de maturação (grão em transição de pastoso para farináceo) após os 120 dias de vida, foram cortadas acima do primeiro nó, pesadas, picadas, identificadas e encaminhadas para análises no laboratório de química do campus. Amostras de forragem *in natura* foram pesadas em bandejas de alumínio. Em seguida, foram secas em estufa ventilada a 65°C por 72 horas para a remoção da umidade parcial (pré-secagem). O material foi então moído em moinho de facas e armazenado em potes plásticos com identificação.

A quantificação da Fração Fibrosa das amostras foi realizada através da determinação de Fibra em Detergente Neutro (FDN) segundo o método de Van Soest (1991), através do aparelho ANKON (determinador de Fibra (TECNAL), modelo TE-149). Para a determinação do FDN as amostras foram acondicionadas em saquinhos de TNT em duplicatas, embebidas em detergente neutro, levadas a uma temperatura de 100°C e deixadas em um período de 60 minutos. Após esse período, os saquinhos foram lavados em água corrente sucessivas vezes, embebidas em álcool etílico e colocadas para secar e depois pesados para a determinação do FDN. Todos os dados foram tabulados, e analisados estatisticamente por análise de variância e testes estatísticos Scott Knott e SNK a 5% de probabilidade pelo programa SISVAR.

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

Resultados

A tabela 1 apresenta os valores médios da Idade de coleta e de Fibra em Detergente Neutro (FDN) em função das diferentes variedades testadas no primeiro e segundo corte, bem como seus coeficientes de variação.

No contexto do estudo, a Tabela 1 apresenta os resultados médios de FDN para o primeiro e segundo corte das variedades de sorgo. A variedade CMSX6003 destacou-se por apresentar o menor teor médio de FDN (53,56%) em função das variedades BRS 658, BRS 659 e CMSX7, o que pode indicar uma melhor digestibilidade e, consequentemente, um maior potencial de consumo para os animais em detrimento dessas três últimas, tal comportamento só foi observado no segundo corte (rebrotas). Os teores de FDN diferiram em função do primeiro e segundo corte (rebrotas), onde valores maiores, portanto piores nutricionalmente, foram encontrados no segundo corte (69,66% de FDN) contra o primeiro (65,33%) mesmo que a idade do segundo corte tenha sido menor.

Tabela 1- Valores médios de Idade de coleta e de Fibra em Detergente Neutro (FDN) dentro das Variedades estudadas do primeiro e segundo corte

Tratamento	Variedade	IDADE DE COLETA (dias)		FDN (% da MS)		Valor Médio FDN 1º e 2º corte
		Primeiro corte	Segundo corte	Primeiro corte	Segundo corte	
19	CMSX6003	132,00 a	119,00 a	46,39	60,73	53,56 a
9	CMSX7059	135,00 a	118,33 a	55,97	61,97	58,97ab
18	CMSXS6002	135,66 a	115,33 a	59,43	65,98	62,71ab
5	CMSXS7053	135,00 a	116,00 a	62,94	63,59	63,26ab
13	202305F013	136,33 a	114,66 a	59,70	68,04	63,87ab
22	BRS661	135,33 a	115,66 a	63,29	65,30	64,30ab
10	CMSX7060	132,33 a	118,66 a	59,35	69,72	64,54ab
6	CMSX7048	135,00 a	116,00 a	64,85	67,31	66,08ab
11	202305F011	134,66 a	116,33 a	64,27	68,37	66,32ab
24	AGRI001E	135,33 a	115,66 a	67,22	66,51	66,86ab
15	CMSX6000	131,00 a	120,00 a	64,80	69,33	67,07ab
7	CMSX7058	131,33 a	119,66 a	63,80	71,56	68,68ab
17	202305F017	131,33 a	119,66 a	64,86	72,18	68,52ab
1	202305F001	132,00 a	119,00 a	66,09	71,61	68,85ab
23	PONTA NEGRA	131,00 a	120,00 a	67,57	70,39	68,98ab
14	202305F014	135,66 a	115,33 a	69,27	68,84	69,06ab
2	202305F002	135,66 a	115,33 a	63,94	76,34	70,14ab
12	202305F012	135,66 a	115,33 a	71,98	68,97	70,47ab
4	CMSX7054	133,00 a	118,00 a	74,29	69,37	70,83ab
16	CMSX6001	135,66 a	115,33 a	70,24	71,37	70,95ab
25	VOLUMAX	131,66 a	119,33 a	64,82	78,78	71,80ab
8	CMSX7062	135,33 a	115,66 a	74,17	69,49	71,83ab
20	BRS658	135,00 a	116,00 a	71,12	74,12	72,62 b
21	BRS659	132,00 a	119,00 a	73,64	73,79	73,71 b
3	CMSX7061	131,33 a	119,66 a	71,16	77,61	74,38 b
Média		133,69	117,32	65,33 A	69,66 B	
CV(%)		6,54	6,54	13,09	13,09	13,09

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

CV- Coeficiente de Variação, FDN- Fibra em Detergente Neutro; Letras minúsculas diferem dentro da coluna e letras maiúsculas diferem dentro da linha, pelo teste de SNK a 5% de probabilidade

Discussão

Segundo Mertens (1992), dietas com elevados teores de FDN podem levar à redução da ingestão total de matéria seca. O motivo para isso ocorrer é que essas dietas ocasionam acúmulo de fibras no rúmen, o que promove uma sensação de enchimento, o que, por sua vez, diminui o consumo voluntário dos animais. Portanto, a escolha de variedades de sorgo com menor teor de FDN é fundamental para otimizar a dieta de rebanhos, garantindo maior ingestão de nutrientes e melhor desempenho animal. Foi observado no segundo corte que as variedades BRS658, BRS659 e CMSX7061 tiveram os valores mais altos, sugerindo uma menor qualidade nutricional para a alimentação animal e um potencial de menor consumo das silagens de forrageiras.

Resultados encontrados por Araújo *et al.* (2007) mostram valores de FDN de 62,6%, 61,5% e 59,1% para os híbridos (BR 700), (BR 701) e (MASSA 03), respectivamente, valores esses semelhantes aos encontrados deste trabalho. Lanza (2017) também encontrou valores de FDN semelhantes ao deste trabalho para o sorgo biomassa com uma média de 66,32% para a variedade (BRS 716), resultados semelhantes também foram descritos por Magalhães *et al.* (2010), que identificaram valores de FDN variando entre 59,03% e 73,40%.

Em relação às diferenças no teor de FDN encontradas em função do primeiro e segundo corte, observou-se maiores teores de FDN em plantas coletadas mais novas (117,32 dias) em função das mais velhas (133,69 dias), um resultado inesperado, pois é sabido que quanto mais velha a planta maior a quantidade de parede celular da mesma, Müller *et al.*, (2006).

No entanto, isso pode ter acontecido, devido ao estresse ocasionado por seca que ocorreu no período de crescimento das plantas logo após o corte, quando a ocorrência rápida do déficit hídrico, os mecanismos morfofisiológicos são severamente afetados, pois a planta necessitaria adaptar-se rapidamente a esta situação de déficit, tendo seu potencial de produtividade severamente inibido (SANTOS; CARLESSO, 1998). Dados pluviométricos do CCAUFES e INMET mostraram que no mês de junho e julho de 2024 uma seca assolou a região, tendo chovido em média apenas 3,6 mm no mês, período esse crítico, para o crescimento das plantas do segundo corte. Além disso, não foi realizada nem adubação e nem irrigação nessas plantas.

Conclusão

Conclui-se, que todas as variáveis podem ser recomendados para cultivo no Sul do estado do Espírito Santo, mas a variável CMSX6003 (tratamento 19) se mostrou mais promissora quanto ao teor de Fibra ideal para nutrição animal, e as variáveis BRS658, BRS659 e CMSX7061 menos promissoras. O primeiro corte se mostrou mais promissor que o segundo no aspecto de teor de fibra e valor nutricional da dieta.

Referências

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GOLÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brasil. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014

ARAUJO, V.L., RODRIGUEZ, N.M.; GONÇALVES, L.C. et al. Qualidade das silagens de três híbridos de sorgo ensilados em cinco diferentes estádios de maturação. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec, v.59, p.168-174, 2007

Bernardes, T.F., Daniel, J.L.P., Adesogan, A.T., Mc Allister, T.A., Drouin, P., Nussio, L.G., Huttanen, P., Tremblay, G.F., Belanges, G. e Cai, Y., 2018. Silage review: Unique challenges of silages made in hot and cold regions. Journal of Dairy Science, 101, 4001- 4019.

Casela, C.R.; Borgonovi, R.A.; Schaffert, R.E.; Santos, F.G. Cultivares de sorgo. Informe Agropecuário, v.12, n.144, p.40-43, 1986

CCAUFES. Boletim Agrometeorológico de Alegre. Disponível em <https://blog.ufes.br/agromet/category/boletim-mensal/page/2/> acessado em 06 de setembro de 2025.

INCAPER. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. Coordenação

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

Técnica de Segurança Alimentar e Estruturação da Comercialização. Cadastro de agroindústrias familiares do ES. Vitória: CTESA, 2019. 1 planilha eletrônica.

Júnior, G.L., Zanine, A.M. e Borges, I., 2007. Qualidade da fibra para a dieta de ruminantes. *Animal Science*, 17, 7-17

LANZA, Ana Lúcia Lara. Avaliação forrageira do sorgo biomassa (brs 716) em diferentes épocas de corte e estratégias de adubação em cobertura. Universidade Federal de São João Del Rei. 2017. Disponível em: https://ufsj.edu.br/portal2repositorio/File/ppgca/Disseratacao%20Ana%20Lucia_15_09_2017.pdf. Acesso em: 04 setembro 2025.

MERTENS, D. R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras. Anais.. Lavras: SBZESAL, 1992. p. 188.

MAGALHÃES, R. T. et al. Produção e composição bromatológica de vinte e cinco genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, p. 747-751, 2010.

MÜLLER, L. et al. Forragem hidropônica de milheto: produção e qualidade nutricional em diferentes densidades de semeadura e idades de colheita. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 36, n. 4, p. 1094-1099, 2006.

MUNIZ, M. P. et al. Production, forage quality and cattle performance in Paiaguas palisadegrass and Tamani grasses in different forms of animal supplementation in crop-livestock integration. *Australian Journal of Crop Science*, v. 16, n. 3, p. 381- 388, 2022.

RODRIGUES, J. A. S.; MENEZES, C. B. de; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; TABOSA, J. N. Utilização do sorgo na nutrição animal. In: PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S. (ed.). *Sorgo: o produtor pergunta, a Embrapa responde*. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 229-246. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas)

SANTOS, R. F.; CARLESSO, R. Déficit hídrico e os processos morfológico e fisiológico das plantas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 2, n. 3, p. 287-294, 1998.

SMITH, O.; NICHOLSON, W. V.; KISTLER, L.; MACE, E.; CLAPHAM, A.; ROSE, P.; STEVENS, C.; WARE, R.; SAMAVEDAM, S.; BARKER, G.; JORDAN, D.; FULLER, D. Q.; ALLABY, R. G. A

domestication history of dynamic adaptation and genomic deterioration in *Sorghum*. *Nature Plants*, v. 5, p. 369-379, 2019.

ZAGO, C. P. Silagem de sorgo de alto valor nutritivo. In: CRUZ, J. C., PEREIRA FILHO, I. A. RODRIGUES, J. A. S., FERREIRA, J. J. (ed.). *Produção e utilização de silagem de milho e sorgo*. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. p. 519-544.

Agradecimentos

Ao IFES Campus Alegre pela disponibilização do espaço para a realização do experimento, bem como pelo apoio dos servidores envolvidos, cuja colaboração foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.