

Perdas e composição química da silagem de capim marandu com inclusão de farelo de arroz

Losses and chemical composition of marandu grass silage with inclusion of rice bran

Pérdidas y composición química del ensilaje de pasto marandú con inclusión de salvado de arroz

DOI: 10.34188/bjaerv7n2-042

Submetido: 19/01/2024

Aprovado: 01/03/2024

Eder Fernandes dos Santos

Engenheiro Agrônomo pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, campus Colorado do Oeste
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, campus Colorado do Oeste
Colorado do Oeste, RO. Brasil
E-mail: ederfernandes52@gmail.com

Emerson Silva Miranda

Zootecnista pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, campus Colorado do Oeste
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, campus Colorado do Oeste
Colorado do Oeste, RO. Brasil
E-mail: s.emersonmiranda@gmail.com

Amanda Rodrigues da Fonseca

Zootecnista pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, campus Colorado do Oeste
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, campus Colorado do Oeste
Colorado do Oeste, RO. Brasil
E-mail: amanda.rdfonseca@gmail.com

Luan Rafael Assunção dos Santos

Zootecnista pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, campus Colorado do Oeste
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, campus Colorado do Oeste
Colorado do Oeste, RO. Brasil
E-mail: luan.assuncao2020@gmail.com

Tayane Barbosa Pereira

Zootecnista pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, campus Colorado do Oeste
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, campus Colorado do Oeste
Colorado do Oeste, RO. Brasil
E-mail: tayanebarbosap17@gmail.com

Ellen Cristina Silva Marques

Zootecnista pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, campus Colorado do Oeste
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, campus Colorado do Oeste
Colorado do Oeste, RO. Brasil
E-mail: ellencsilvamarques@gmail.com

Mateus Ferreira Lucas

Zootecnista pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, campus Colorado do Oeste
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, campus Colorado do Oeste
Colorado do Oeste, RO. Brasil
E-mail: mateusferreiralucas18931@gmail.com

Luciano da Silva Cabral

Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa
Universidade Federal de Mato Grosso, campus Cuiabá
Cuiabá, MT. Brasil
E-mail: lucianoufmt@gmail.com

Fagton de Mattos Negrão

Doutor em Ciência Animal pela Universidade Federal de Mato Grosso
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, campus Colorado do Oeste
Colorado do Oeste, RO. Brasil
E-mail: fagton.negrão@ifro.edu.br

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar como as perdas de gases e efluentes e a composição química da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com inclusão de farelo de arroz. Os níveis foram: 0, 10, 20 e 30% de farelo de arroz na silagem de capim marandu, distribuídos em blocos inteiramente casualizados com 5 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão ao nível de 5% de probabilidade de erro. Houve redução linear nos valores de pH de 0,134 unidades para cada 1% de farelo de arroz da silagem. A recuperação de matéria seca aumentou linearmente em 0,680 unidades percentuais para cada 1% de farelo de arroz adicionado. As perdas de gases e efluentes reduziram linearmente em 0,195 e 0,238 unidades percentuais, respectivamente, para cada 1% de farelo de arroz adicionado. O teor de matéria seca apresentou aumento de 0,733 unidades percentuais para cada 1% de farelo de arroz. A inclusão do farelo de arroz provocou um aumento de 0,186 unidades percentuais para cada 1% de farelo de arroz sobre os valores de proteína bruta das silagens. Houve redução de 0,145; 1,910 e 0,264 unidades percentuais para cada 1% de farelo de arroz nos teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e hemicelulose, respectivamente. Inclusão de 10% de farelo de arroz para melhorar a composição bromatológica da silagem de capim marandu, além de promover a redução de perdas por gases e efluentes.

Palavras-chave: composição bromatológica, coproduto, aditivo higroscópico.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate how gas and effluent losses and a chemical composition of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu with inclusion of rice bran. The levels were: 0, 10, 20 and 30% of rice bran in the marandu grass silage, distributed in completely randomized blocks with 5 replicates. Data were submitted to analysis of variance and regression at the 5% level of error probability. There was a linear reduction in pH values of 0.134 units for each 1% of rice bran of

silage. Dry matter recovery increased linearly by 0.680 percentage units for each 1% of rice bran added. Gas and effluent losses reduced linearly by 0.195 and 0.238 percentage units, respectively, to every 1% of rice bran added. The dry matter content showed an increase of 0.733 percentage units for each 1% of rice bran. An inclusion of rice bran caused an increase of 0.186 percentage units for each 1% of rice bran over the crude protein values of the silages. There was a reduction of 0.145; 1.910 and 0.264 percentage units for each 1% of rice meal on the levels of neutral detergent fiber, acid detergent fiber and hemicellulose, respectively. An inclusion of 10% of rice bran to improve the bromatological composition for marandu grass silage, besides promoting the reduction of losses by gases and effluents.

Keywords: bromatological composition, co-product, hygroscopic additive.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar cómo las pérdidas de gases y efluentes y la composición química de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu con inclusión de salvado de arroz. Los niveles fueron: 0, 10, 20 y 30% de salvado de arroz en el ensilaje de pasto marandú, distribuidos en bloques completamente al azar con 5 repeticiones. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y regresión al nivel de probabilidad de error del 5%. Hubo una reducción lineal en los valores de pH de 0,134 unidades por cada 1% de salvado de arroz del ensilaje. La recuperación de materia seca aumentó linealmente en 0,680 unidades porcentuales por cada 1% de salvado de arroz añadido. Las pérdidas de gas y efluentes se redujeron linealmente en 0,195 y 0,238 unidades porcentuales, respectivamente, por cada 1% de salvado de arroz añadido. El contenido de materia seca mostró un aumento de 0,733 unidades porcentuales por cada 1% de salvado de arroz. La inclusión de salvado de arroz provocó un aumento de 0,186 unidades porcentuales por cada 1% de salvado de arroz sobre los valores de proteína cruda de los ensilajes. Hubo una reducción de 0,145; 1,910 y 0,264 unidades porcentuales por cada 1% de harina de arroz sobre los niveles de fibra detergente neutra, fibra detergente ácida y hemicelulosa, respectivamente. Una inclusión de 10% de salvado de arroz para mejorar la composición bromatológica del ensilaje de pasto marandú, además de promover la reducción de pérdidas por gases y efluentes.

Palabras clave: composición bromatológica, coproducto, aditivo higroscópico.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui um elevado potencial de produção pecuária a pasto, principalmente por possuir uma grande disponibilidade de sol e água, além de uma vasta extensão territorial (Barbero et al., 2021). Tal fato, o colocou como o maior produtor e exportador mundial de carne bovina em 2024, de acordo com Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2024).

O estado de Rondônia tem, aproximadamente, nove milhões de hectares ocupados com pastagens cultivadas, segundo levantamento do Informativo Agropecuário de Rondônia (2020), sendo o capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a espécie forrageira mais implantada para a alimentação dos bovinos de corte e/ou leite. Todavia, existem fatores limitantes, como a variação crítica na produção e qualidade da forragem ao longo do ano. Na época das águas, verifica-se alta

produção, obtendo-se 85% da produção anual, enquanto que, durante a época da seca, observam-se limitações quantitativas e qualitativas, em função das condições climáticas e da fenologia das forrageiras tropicais (Santos et al., 2009; Fernandes et al., 2010).

Nesse sentido, a ensilagem do excedente de produção durante o período chuvoso pode ser uma alternativa para alimentar os animais, durante o período de estiagem. É um método de conservação de forragem em seu estado úmido, através da fermentação realizada por bactérias formadoras de ácido lático, as quais promovem uma redução do pH, inibindo o crescimento de microrganismos indesejáveis por um longo período de tempo (Zanine et al., 2006a).

Segundo McDonald (1981), plantas ensiladas com elevada umidade produzem uma grande quantidade de efluentes, que carregam nutrientes altamente digestíveis, açúcares, ácidos orgânicos, diminuindo o valor nutritivo da silagem. Todavia, existem técnicas como o emurchecimento e o uso de aditivos sequestrante de umidade, que auxiliam a reduzir essas perdas (Zanine et al., 2006b).

Essas informações adicionais sobre o uso de aditivos no processo de ensilagem de capins tropicais seriam cruciais para um aprofundamento do entendimento da qualidade em diferentes cultivares de capim, ampliando as possibilidades de ofertar forragem de melhor qualidade para os animais ao longo de um ano agrícola (Silva et al., 2024).

Em resumo, busca-se manter as características do material ensilado do início ao fim do processo fermentativo, com o mínimo de perda de nutrientes possível. Mesmo que se denote uma potencialidade na utilização de capins tropicais, juntamente ao surgimento de estudos sobre a sua aplicabilidade em ensilagens, mostra-se, ainda assim, necessário o aprofundamento da temática. Nesse sentido, visando à ampliação dos conhecimentos acerca deste assunto, objetivou-se avaliar as perdas por gases e efluentes e a composição química das silagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com inclusão de farelo de arroz.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental do Curso de Engenharia Agrônômica, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *Campus* Colorado do Oeste (13°07'39" S; 60°29'68" O, 410 m de altitude). O clima, segundo a classificação de Koppen é do tipo Awa, tropical quente e úmido, caracterizando-se por duas estações bem definidas: seca e quente entre os meses de abril a setembro e chuvosa e quente entre os meses de outubro a março.

O solo predominante na região é caracterizado como ARGISSOLO vermelho eutrófico típico (Embrapa, 2013). A espécie forrageira estudada foi o capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu proveniente de uma área já estabelecida. O capim foi submetido a um corte de uniformização a 20 cm do solo utilizando-se uma roçadeira manual.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, e cinco repetições, sendo os tratamentos constituídos por: capim marandu puro, capim marandu + 10% de farelo de arroz, capim marandu + 20% de farelo de arroz e capim marandu + 30% de farelo de arroz.

Posteriormente, quando o capim apresentava 40 cm de altura de dossel, coletou-se o capim da unidade experimental a 10 cm de altura do solo, que foi levado para um galpão, onde foi picado em partículas de, aproximadamente, 3 cm, utilizando-se uma picadeira estacionária.

O farelo de arroz foi adicionado à massa de forragem picada e homogeneizado sobre lona plástica, conforme o tratamento a ser ensilado. Posteriormente, a forragem (1,5 kg) foi colocada no interior dos silos com areia (0,9 kg de areia) e compactada até a obtenção final da densidade de 700 kg de matéria natural.m⁻³. A compactação foi realizada manualmente, para que a pressão utilizada durante a compactação pudesse ser uniforme (Negrão et al., 2016).

Os silos experimentais foram confeccionados utilizando-se potes de vidros com volume de 3 litros, dotados de tampa de PVC adaptadas com válvulas tipo “sifão” com objetivo de permitir a saída de gases provenientes da fermentação e impedir a entrada de gases no interior do silo.

Os silos foram conduzidos para o Laboratório de Bromatologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia e armazenados em temperatura ambiente. A abertura dos silos ocorreu 62 dias após a ensilagem.

Os resultados das perdas por gases, efluente e recuperação da matéria seca foram considerados com base nas diferenças gravimétricas, de acordo com Jobim et al. (2007).

As perdas de matéria seca nas silagens sob as formas de gases foram quantificadas por diferença de peso, segundo equação abaixo:

$$G(\% \text{ MS}) = [(P_{schf} - P_{scha}) / (MV_{fi} \times MS_{fi})] \times 1000,$$

onde:

G(% MS): Perdas por gases;

P_{schf}: Peso do silo cheio (kg) no fechamento da silagem;

P_{scha}: Peso do silo cheio (kg) na abertura;

MV_{fi}: Massa verde (kg) de forragem ensilada;

MS_{fi}: Matéria seca (%) da forragem ensilada.

As perdas por efluente foram calculadas pela equação abaixo, baseadas na diferença de peso da areia e relacionadas com a massa de forragem fresca no fechamento.

$$E \text{ (kg/ton MV)} = [(P_{svaa} - T_s)] - (P_{sa} - T_s)/MV_{fi} \times 100,$$

onde:

E (kg/ton MV): Perdas por efluente;

P_{svaa}: Peso do silo cheio (kg) no fechamento da silagem;

T_s: Tara do silo;

P_{sa}: Peso do silo com areia (kg) antes de colocar a forragem verde picada;

MV_{fi}: Massa verde de forragem (kg) utilizada na confecção da silagem.

Para determinar a recuperação da matéria seca utilizou-se a seguinte equação:

$$RMS(\%) = [(MV_{fo} \times MS_{fo})/(MS_i \times MS_{si})] \times 100,$$

onde:

RMS(%): Recuperação de matéria seca;

MV_{fo}: Massa verde de forragem (kg) na hora da ensilagem;

MS_{fo}: Matéria seca da forragem (%) na hora da ensilagem;

MS_i: Massa da silagem (kg) na abertura dos silos;

MS_{si}: Matéria seca da silagem (%) na abertura dos silos.

Durante as amostragens foram desprezados os 5 cm da porção superior e inferior, coletando-se amostras de silagem do centro geométrico dos silos experimentais. A silagem foi manualmente removida e recolhida por tratamento e repetição em bandejas de plástico para homogeneização.

No momento da abertura, foi coletada uma amostra de aproximadamente 550 g de silagem. Desta amostra, foi retirada uma sub amostra de 50 g na qual foi adicionados 100 mL de água destilada e, posteriormente triturada com auxílio de um liquidificador por 1 minuto. Em seguida, a amostra foi filtrada para efetuar a leitura do pH, utilizando-se de um potenciômetro de bancada (Silva e Queiroz, 2002).

Após a retirada da sub amostra, a silagem coletada foi acondicionada em sacos de papel e submetida à pré-secagem, por 72 horas, em estufa com circulação forçada de ar regulada a 65°C. Posteriormente, a amostra foi moída em moinho estacionário tipo faca Thomas-Willey dotadas de peneira com crivos de 1 mm, e guardadas em recipientes de polietileno para avaliação da composição químico-bromatológica.

Foram realizadas análises laboratoriais para a determinação dos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose (HEM), segundo metodologias descritas por Detmann et al., (2012).

Os dados obtidos referentes às perdas por gases e efluente, pH, recuperação da matéria seca e os constituintes bromatológicos da silagem de capim marandu foram analisados estatisticamente através da análise de variância (teste t) e, nos casos de significância, procedeu-se a análise de regressão, testando-se modelos polinomiais de primeiro e de segundo graus, ao nível de 5% de significância, utilizando-se o programa SAEG, (1999) versão 8.1. A escolha do modelo de regressão foi realizada considerando os valores de P e R², adotando-se o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + T_{Ai} + e_{ij},$$

em que:

Y_{ij} = observação referente ao tratamento j no teor de inclusão de farelo de arroz i;

μ = média geral;

T_{Ai} = efeito do teor de inclusão de farelo de arroz i (i = 1, 2, 3 e 4);

e_{ij} = erro aleatório a cada observação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se redução ($p < 0,05$) de 0,134 unidades para 1% de farelo de arroz sobre os valores de pH das silagens (Tabela 1). Segundo Woolford (1984), para uma silagem bem conservada são esperados valores de pH abaixo de 4,2, sugerindo que a quantidade mínima de farelo arroz a ser acrescida na forragem deva ser, no mínimo, de 20% de farelo de arroz.

Tabela1. Valores médios de pH, recuperação da matéria seca (RMS), perdas por gases (PG) e efluentes (PE) nas silagens de capim marandu com inclusão de farelo de arroz.

Variável	Nível de farelo de arroz ¹				Equação de Regressão	CV%	R ²
	0	10	20	30			
pH	5,01	4,25	4,20	4,19	$\hat{Y}=5,01-0,134X^*$	3,83	0,99
RMS ¹	68,27	76,12	82,20	88,94	$\hat{Y}=68,67+0,680X^*$	2,30	0,99
PG ²	10,51	8,62	7,60	6,62	$\hat{Y}=10,46-0,195X^*$	3,71	0,99
PE ³	3,35	1,25	1,05	0,94	$\hat{Y}=3,29-0,238X^*$	25,88	0,97

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t.

¹: Porcentagem. ²: Porcentagem na matéria seca. ³: kg/tonelada.

CV = coeficiente de variação (%)

Esse resultado pode estar diretamente relacionado com a elevação dos teores de carboidratos solúveis oriundos do farelo de arroz, favorecendo o estabelecimento e crescimento de bactérias produtoras de ácido láctico, como as bactérias homofermentativas que produzem apenas ácido láctico, e as heterofermentativas, que além do ácido láctico, produzem etanol ou o ácido acético adicionados ao CO₂, como produtos finais da fermentação, o que permite a conservação da forragem pela rápida redução do pH (McDonald et al., 1991).

Os valores de recuperação da matéria seca (RMS) da silagem aumentaram ($p<0,05$) em 0,689 unidades percentuais para cada 1% de farelo de arroz (Tabela 1). Logo, o farelo de arroz é eficiente em reduzir a umidade das silagens, em decorrência do seu alto teor de matéria seca (90,01%), pois dilui a quantidade de água (Negrão et al., 2014).

Segundo Mahanna (1994), para que haja uma boa fermentação o teor original de umidade das gramíneas deve estar entre 65 e 70%, caso contrário, a fermentação por bactérias do gênero *Clostridium* é significativa. Portanto, é interessante ressaltar que com o incremento do menor percentual de farelo de arroz (10%) foi suficiente para proporcionar uma recuperação de matéria seca de 76,12%, considerado satisfatório para os padrões da forrageira.

Observou-se redução linear ($p<0,05$) de 0,195 unidades percentuais na produção de gases (PG) e de 0,238 unidades percentuais na produção de efluentes (PE) para cada 1% de farelo de arroz adicionada a forragem, respectivamente (Tabela 1). Ressalta-se uma minimização nas perdas por gases (8,51 % na matéria seca) e efluentes (0,91 kg/tonelada) com o incremento de 10% de farelo de arroz, enfatizando a capacidade de absorção de umidade do aditivo quando misturado a forragem picada de capim marandu.

O farelo de arroz reduziu as perdas por gases, provavelmente devido à redução de microrganismos relacionados à fermentação butírica, como espécies do gênero *Clostridium*, em função da redução da umidade e pH da forragem após o processo de ensilagem (Andrade, 2008).

A cada 1% de farelo de arroz adicionado à massa ensilada houve aumento linear ($p<0,05$) de 0,733 unidades percentuais no teor de matéria seca (MS) da silagem (Tabela 2). Tomando como base o teor de matéria seca de 25% preconizado por McDonald et al. (1991) como condição

necessária para que as perdas por efluente sejam minimizadas, não há necessidade de aditivar a silagem de capim marandu com farelo de arroz, visto que o tratamento controle apresentou matéria seca de 29,32%. No entanto, o incremento de farelo de arroz contribui positivamente na composição bromatológica da silagem, pH e perdas por gases da silagem de capim marandu.

Tabela 2. Valores médios dos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose (HEM) nas silagens de capim marandu com inclusão de farelo de arroz.

Variável	Nível de farelo de arroz ¹				Equação de Regressão	CV%	R ²
	0	10	20	30			
MS ¹	29,32	35,08	41,79	51,32	$\hat{Y}=28,47+0,727X^*$	7,70	0,98
PB ²	2,13	3,86	4,69	5,33	$\hat{Y}=2,16+0,186X^*$	4,46	0,99
FDN ²	61,75	48,64	47,40	40,83	$\hat{Y}=61,75-0,145X^*$	6,27	0,99
FDA ²	32,00	23,12	24,11	19,16	$\hat{Y}=32,00-1,910X^*$	9,46	0,99
HEM ²	29,74	25,52	23,28	21,67	$\hat{Y}=29,02-0,264X^*$	6,49	0,95

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t.

¹: Porcentagem; ²: Porcentagem na matéria seca.

CV = coeficiente de variação (%)

A inclusão de farelo de arroz na ensilagem de capim marandu aumentou ($p<0,05$) em 0,186 unidades percentuais o percentual de proteína bruta (PB) das silagens (Tabela 2). Esse aumento pode ser resultado do maior teor de proteína bruta do farelo de arroz (16,06%) em relação ao capim marandu (7,18%) (Negrão et al., 2014; Costa et al., 2016).

Negrão et al. (2014) ao avaliarem diferentes níveis (0, 10, 20, 30 e 40%) de farelo de arroz na silagem de capim *Brachiaria*, atribuíram parte do efeito linear do teor de proteína bruta à redução de microrganismos proteolíticos, como as enterobactérias ou *clostrídios*, diminuindo assim, as perdas de nitrogênio proteico das silagens aditivadas.

McDonald et al. (1991) e Mertens (1994) relataram que 7% de proteína bruta é suficiente para a manutenção da microbiota ruminal quando há consumo satisfatório da forragem, devido ao aporte de proteína para os microrganismos do rúmen. Em função do exposto, estima-se que para atingir o mínimo de 7% de proteína na silagem, tenha que incluir 26,02% de farelo de arroz na ensilagem de capim marandu (Tabela 2).

O incremento de farelo de arroz na silagem de capim marandu promoveu uma redução ($p<0,05$) de 0,145 unidades percentuais no teor de fibra de detergente neutro (FDN) (Tabela 2). Este declínio pode ser efeito de diluição causado pelo farelo de arroz, que segundo Negrão et al. (2016) apresenta 26,89% de FDN, níveis menores de FDN quando comparado ao capim *Brachiaria Decumbens* cv. Brasilisk, com cerca de 69,47%.

De acordo com Mertens (1994), quando a fibra de detergente neutro está presente em altos níveis na dieta, o enchimento ruminal limita o consumo de matéria seca, enquanto que baixas concentrações o consumo de matéria seca é limitado pela ingestão de energia. Portanto, pode-se

inferir que o incremento de farelo de arroz a silagem poderá aumentar o desempenho animal, por ocasionar a redução dos níveis de fibra de detergente neutro, que favorecem o consumo de matéria seca em razão do menor efeito físico no rúmen.

O teor de fibra em detergente ácido (FDA) apresentou redução ($p < 0,05$) de 1,910 unidades percentuais para cada 1% de farelo de arroz acrescido à massa ensilada (Tabela 2). Esta redução pode ser resultado do efeito diluição, visto que, o farelo de arroz possui menores teores de FDA (13,76%) que o capim decumbens (52,74%), conforme Negrão et al. (2014). Estudos realizados por Cândido et al. (2007) estimam um limite máximo de 44% de fibra em detergente ácido para que o consumo diário de matéria seca não seja deprimido, em função da fibra em detergente ácido representar a parte mais indigestível das fibras que constitui os volumosos. As silagens de capim marandu com ou sem aditivo apresentam valores inferiores ao limite citado, no entanto, as silagens aditivadas com 10, 20 e 30 % farelo de arroz reduziram para 23,12, 24,11 e 19,16%, respectivamente, indicando melhoria na qualidade nutricional da silagem, pela diminuição da porção indigestível.

A hemicelulose (HEM) apresentou redução ($p < 0,05$) de 0,264 unidades percentuais para cada 1% de farelo de arroz acrescido ao material ensilado, em virtude do efeito de diluição, evidenciando o potencial do farelo de arroz em melhorar a qualidade da silagem, visto que o cálculo da hemicelulose é baseado na diferença entre a fibra em detergente neutro e ácido. A hemicelulose é a fração da parede celular que possui rápida degradabilidade, o que favorece o esvaziamento do rúmen, além de reduzir o tempo de permanência da fração fibrosa no trato gastrointestinal, permitindo, assim, maior ingestão de matéria seca (Berchielli et al., 2011).

4 CONCLUSÃO

A inclusão de 10% de farelo de arroz proporciona melhorias na composição bromatológica para a silagem de capim marandu, além de promover a diminuição das perdas por gases e efluentes, porém, há necessidade de realizar trabalhos com aditivos em diferentes níveis no sentido de aproveitamento de coprodutos agroindustriais.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, I.V.O. **Aditivos vegetais na ensilagem de capim-elefante**. 2008. 57f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.
- BARBERO, R.P.; RIBEIRO, A.C.C.; MOURA, A.M.; LONGHINI, V.Z.; MATTOS, T.F.A.; BARBERO, M.M.D. Potencial de produção de bovinos de corte em pastagens tropicais: revisão de literatura. **Ciência Animal Brasileira**, v22, e-69609, 2021.
- BERCHIELLI, T.T.; RODRIGUEZ, N.M.; OSÓRIO NETO, E. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2011. 616p.
- CÂNDIDO, M.J.D.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M.; FERREIRA, A.C.H. Características fermentativas e composição química de silagens de capim elefante contendo subproduto desidratado do maracujá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1489-1494, 2007.
- COSTA, C. dos S.; RODRIGUES, R. C.; ARAÚJO, R. A. de; SOUZA, F. B. F. de; SANTOS, F. N. de S.; COSTA, F. O.; RODRIGUES, M. M.; MENDES, S. da S. Composição química e degradabilidade in situ de silagens de capim-Marandu com farelo de babaçu. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.17, n.4, p.572-583 out./dez., 2016.
- DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. **Métodos para análise de alimentos** - INCT - Ciência Animal. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3.ed. Rio de Janeiro, 2013. 353p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Informativo Agropecuário de Rondônia. Especial Senso Agropecuário 2017**. 1.ed. Rondônia, 2020. 22p.
- FERNANDES, L. de O.; REIS, R.A.; PAES, J.M.V. Efeito da suplementação no desempenho de bovinos. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v.34, n.1, p.240-248, jan./fev., 2010.
- 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, p.101-119, 2007.
- MAHANNA, B. 1994. Proper management assures high-quality silage, grains. **Feedstuffs**, 10:12-18.
- MCDONALD, P. **The biochemistry of silage**. Chichester: John Wiley e Sons, 218p., 1981.
- MCDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage**. 2. ed. Mallow: Chalcombe Publications, 1991, p.340.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, JR., G.C. (Ed.). **Forage quality, evaluation, and utilization**. Madison, WI: American Society of Agronomy, 1994. P. 450-493.
- NEGRÃO, F. de M.; ZANINE, A. de M.; CABRAL, L. da S.; SOUZA, A.L. de; ALVES, G.R.; FERREIRA, D. de J.; DANTAS, C.C. O.; LEHMKUHL, A. Fractionation of carbohydrates and protein and rumen degradation kinetic parameters of *Brachiaria* grass silage enriched with rice bran. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.43, n.3, p.105-113, Mar. 2014.

NEGRÃO, F.M.; ZANINE, A.M.; SOUZA, A. L.; CABRAL, L.S.; FERREIRA, D.J.; DANTAS, C.C.O. Perdas, perfil fermentativo e composição química das silagens de capim *Brachiaria decumbens* com inclusão de farelo de arroz. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.17, n.1, p.13-25, 2016.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; EUCLIDES, V.P.B.; RIBEIRO JÚNIOR, J.I.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; MOREIRA, L.M. Produção de bovinos em pastagens de capim-maranducapim marandu diferidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.635-642, 2009.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 165p.

SILVA, V. F. DA, SOUZA, F. J. A. DE, SILVA, J. R. DA, SILVA FILHO, A. S., MIRANDA, E. S., OLIVEIRA, J. C. A. DE, MESQUITA, A. A., & NEGRÃO, F. DE M. (2024). Uso de aditivos nas silagens de capins tropicais: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, 7(2), e68716. <https://doi.org/10.34188/bjaerv7n2-002>

USDA. United States Department of Agriculture. Quem são os maiores exportadores de carne bovina do mundo? Disponível em: <<https://globorural.globo.com/pecuaria/boi/noticia/2024/01/quem-sao-os-maiores-exportadores-de-carne-bovina-do-mundo.ghtml>> Acesso em: 15 Abr. de 2024.

WOOLFORD, M.K. **The silage fermentation**. New York: Marcel Dekker, 1984. 350p.

ZANINE, A.M; SANTOS, E.M.; FERREIRA, D.J.; OLIVEIRA, J.S.; ALMEIDA, J.C. C.; PEREIRA O.G. Avaliação da silagem de capim-elefante com adição de farelo de trigo. **Archivos de Zootecnia**, vol.55, nº.209, p. 75-84. 2006 (a).

ZANINE, A.M; SANTOS, E.M.; FERREIRA, D.J.; OLIVEIRA, J.S.; ALMEIDA, J.C.C.; PEREIRA O.G. Efeito do farelo de trigo sobre as perdas, recuperação da matéria seca e composição bromatológica de silagem de capim-mombaça. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.43, n.6, p.803-809, 2006 (b).