

10^o

FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA
EXTENSÃO • GESTÃO
RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

Autor(es): VICENTE RIBEIRO ROCHA JÚNIOR, SAMANTHA MARIANA MACHADO, TEOTÔNIO MARTINS NETO, CLÉVERTON LOPES LACERDA

Avaliação da qualidade da silagem de sorgo com adição do farelo de crambe

Introdução

A utilização de forrageiras em regime de pastejo apresenta custo relativamente baixo para alimentação dos rebanhos. Porém, a disponibilidade de forragem durante o ano apresenta consideráveis limitações, decorrente da influência de fatores climáticos, levando aos baixos índices de produtividade dos rebanhos brasileiros, visto que a produção estacional de alimento é um fato consolidado, que tem causado enormes restrições de rendimento à pecuária, pois a maioria dos produtores não tem um planejamento para suplementar os rebanhos no período de déficit hídrico, para reduzir esses problemas, o setor produtivo vem buscando alternativas de fontes alimentares de menor custo.

Para amenizar esses problemas, alternativas de conservação e armazenagem de alimentos para os animais, como a fenação e ensilagem são utilizadas por produtores, principalmente na pecuária de corte e de leite.

Um insumo alternativo que vem sendo usado é o crambe (*Crambe abyssinica*), o farelo de crambe, é um subproduto da agroindústria de biocombustível, pode ser inserido alto teor de matéria seca e elevado teor de proteína bruta em sua composição bromatológica (GOES et al., 2010).

Objetivou-se neste trabalho avaliar o potencial de utilização de diferentes teores do farelo de crambe como aditivo para a ensilagem de sorgo

Material e métodos

O experimento foi realizado no município de Janaúba/MG, onde foram realizadas as análises no Laboratório de Bromatologia da Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, campus de Janaúba/MG. O delineamento adotado foi inteiramente casualizado (DIC), em um esquema fatorial 5X4 (Cinco tratamentos e quatro repetições), sendo composto por testemunha; e 4 níveis de inclusão de farelo de crambe (11, 22, 34, e 45%) com base na matéria seca, com um grau de compactação de 600 kg/m³. Foi utilizado o sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench), obtido de uma propriedade rural situada no município de Janaúba/MG, uma área de aproximadamente 10 ha⁻¹ semeado em dezembro de 2014, onde o corte foi realizado na segunda quinzena de março, quando os grãos apresentavam grau leitoso. O farelo de crambe, testado como aditivo para silagem, foi cedido pela empresa Caramuru Alimentos S.A. A utilização do farelo de crambe na ensilagem foi realizada sem nenhum tratamento prévio. Em laboratório o material em 20 tubos de PVC de 100 mm de diâmetro e 500 mm de comprimento, respectivamente, equipados com tampa colada e vedada no fundo e tampa superior com borracha de vedação na lateral e válvula tipo “Bunsen” para livre escape dos gases. O corte do sorgo ocorreu respeitando a altura média de 1,5m, sendo feito o corte manualmente, com auxílio de ferramenta cortante (facão), rente ao solo. Imediatamente após o corte da quantidade necessária, do sorgo foi picado em tamanho médio de 3cm. O material picado então foi homogeneizado manualmente e reservado para elaboração dos silos experimentais. Depois de picado e homogeneizado foi retirado duas partes do sorgo para determinação do teor de matéria seca, em estufa de ventilação força e posteriormente estufa a 105°C, para calcular a MS definitiva.

A adição do subproduto foi feita com base na matéria seca da massa ensilada e com auxílio de bastão de madeira com medida inferior ao diâmetro do tubo de PVC. A quantidade de massa ensilada foi determinada pelo volume dos silos experimentais, os quais são iguais em suas dimensões, e o grau de compactação foi específico para cada tratamento. Após 55 dias de fermentação, os silos experimentais foram abertos e analisados. Foram determinados os teores de matéria seca (MS), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) e proteína bruta (PB). A matéria orgânica (MO) foi obtida por diferença (100 - % cinzas), segundo metodologia descrita por AOAC (1990). As análises de FDN, FDA (com o uso da α -amilase), foram analisadas pelo método sequencial segundo a metodologia descrita por Van Soest et al. (1994), os teores de hemicelulose foram calculados pela diferença entre FDN e FDA. Para a determinação da lignina (LDA) e celulose será utilizado ácido sulfúrico a 72%. Os teores de proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) e proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) foram determinados segundo Licitra et al. (1996). Nitrogênio indisponível em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio indisponível em detergente ácido (NIDA) foram obtidos segundo metodologia descrita pelo INCT-CA (2012). A estimação dos valores de carboidratos não fibrosos (CNF), foram obtidos por diferença, utilizando os valores de nutrientes que foram calculados anteriormente e utilizados na equação descrita na metodologia do INCT-CA (2012), já os valores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram obtidos seguindo a metodologia proposta por Detmann; Valadares Filho; Paulino (2010), os coeficientes de

10^o

FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA
EXTENSÃO • GESTÃO

RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

digestibilidade utilizados na equação, foram aqueles utilizados para calcular uma dieta de vacas que estão em produção leiteira. Para análise estatística dos resultados obtidos, usou-se o software JMP(r) do SAS (Statistical Analysis System) Institute e aplicou-se análise de variância seguida do teste de Dunnett's, que após resultado significativo foi feito a análise de regressão com adoção do nível de significância menor do que 5% ($p < 0,05$).

Resultados e discussão

Na **(Tabela 1)** estão contidas as médias, as equações de regressão e seus respectivos coeficientes de regressão para as variáveis que apresentaram efeito para o tratamento nível de inclusão. Não houve diferença ($P > 0,05$) para proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), cinza insolúvel em detergente neutro (CIDN), fibra insolúvel em detergente ácido corrigida para cinzas e proteína (FDAcP), proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA), cinza insolúvel em detergente ácido (CIDA), Celulose (Cel), Hemicelulose (Hem) e extrato etéreo (EE), em relação aos teores de farelo de crambe inclusos na silagem. É importante acentuar que poucos foram os trabalhos encontrados na literatura que referendou a inclusão de farelo de crambe como aditivo para silagem. Em particular, poucos foram os trabalhos que relataram a utilização de farelo de crambe na nutrição animal. Verificou-se efeito linear positivo ($P < 0,05$) sobre os teores de PB, MS, e MM, da silagem de sorgo em função da inclusão de níveis do farelo de crambe na massa ensilada.

O teor de proteína bruta foi elevado em 10,93 pontos percentuais com a adição do farelo de crambe. O aumento notável de PB ocorreu devido ao alto teor de PB presente no farelo de crambe (32,26% PB) quando comparado ao material a ser ensilado que é em média (6,83% PB). Em alguns trabalhos foi observado que a inclusão de aditivos absorventes tais como polpa cítrica e casca de café, na silagem de capim, tem influenciado pouco no teor de PB deste alimento (RODRIGUES et al., 2005; FARIA et al., 2007). A elevação no teor de proteína bruta obtida neste estudo representa um importante aporte proteico na dieta de ruminantes, de forma a reduzir a utilização de alimentos proteicos, que constituem parte preponderante dos custos com a nutrição animal.

Pode-se afirmar que o teor elevado de matéria seca do farelo (91,75 MS%) tenha proporcionado elevação no teor de MS da silagem à medida que os níveis crescentes deste aditivo foram introduzidos à ensilagem. A inclusão de farelo de crambe sob o nível mais elevado (45% na matéria seca) resultou em incremento de 6,56% de MS. Zopollatto et al. (2009) reportaram intervalo de 23,5 a 41,7% para o teor de matéria seca da silagem de sorgo, em levantamento feito em artigos publicados nos principais periódicos nacionais entre os anos de 1999 a 2009, faixa esta, em que se enquadram os resultados deste estudo. Os teores de FDNcp e CNF da silagem de sorgo com aditivo reduziram linearmente ($P < 0,05$) à medida que se elevou a inclusão de farelo de crambe. Tal fato pode ser justificado em função do baixo teor destas frações fibrosas neste aditivo (16,7% da MS.), em comparação ao teor de FDNcp da massa a ser ensilada (59,28% da MS). A redução no valor de FDNcp sob o nível de maior inclusão (12% de farelo de crambe) foi de 6,36%, já a redução do CNF sob o nível de maior inclusão foi de 3,79%. O efeito decrescente no teor de FDN foi justificado pelo menor teor de FDN presente no aditivo utilizado, assim como, foi especulado neste trabalho. Quando se refere ao teor de LIG foi observado resposta semelhante à relatada para a variável FDNcp, onde a adição de farelo de crambe acarretou redução dos teores, podendo ser explicado pela diluição dos teores na silagem além do teor de FDA do farelo ser inferior ao sorgo. A adição do farelo de crambe na massa ensilada proporcionou aumento linear ($P < 0,05$) no teor de MM da silagem, em função dos níveis de inclusão deste aditivo. Isto ocorreu porque o teor de matéria mineral do farelo de crambe é mais elevado (6,30% MM) em relação ao sorgo (5,78% MM). É possível que este incremento possa reduzir, em parte, a necessidade da suplementação com sal mineral, embora não tenha sido realizada análise para quantificar o teor de macro e microminerais presentes na composição bromatológica do farelo de crambe. Todavia se faz necessário avaliar criteriosamente a composição de macro e microminerais deste ingrediente para que não haja prejuízos para produção animal. A adição do crambe proporcionou um aumento em relação aos teores de NDT, foi observado efeito significativo para os níveis de inclusão de 22 e 34%, que diferiram da testemunha, também foi observado diferença significativa entre os diferentes níveis de inclusão pelo teste de regressão, estes resultados corroboram com os resultados obtidos por Bicalho (2014), que observou aumento nos teores de NDT quando adicionou farelo de crambe à silagem mista de sorgo e Capim-colômbio.

Considerações finais

O farelo de crambe e um coproduto com potencial para ser utilizado como aditivo adsorvente de umidade nas silagens de sorgo com estagio fenológico antecipadamente ao ponto de colheita tradicional. A incorporação de farelo de crambe melhora a composição químico-bromatológica da silagem de sorgo.



Referências bibliográficas

- AOAC. (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS). **Official methods of analysis**. 15.ed. Washington: AOAC, 1990.
- BICALHO, G. P. Silagem mista de sorgo e Capim-colônião com adição de farelo de crambe. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)**. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. 70 pág. 2014.
- DETMANN, E. VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.F. Predição do valor energético de dietas para bovinos a partir da composição química dos alimentos. In: VALADARES FILHO, S.C.; MARCONDES, M.I.; CHIZZOTTI, M.L. et al. (Eds.) **Exigências nutricionais de zebuínos puros e cruzados BR-CORTE**. 2 ed. Viçosa: DZO-UFV, 2010, p. 47-64.
- FARIA, D.J.G.; GARCIA, R.; PEREIRA, O.G.; FONSECA, D.M.; MELLO, R.; RIGUEIRA, J.P.S. Composição químico-bromatológica da silagem de capim-elefante com níveis de casca de café. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p. 301-308, 2007.
- GOES, R.H.T.B.; SOUZA, K.A.; PATUSSI, R.A.; CORNELIO, T.C.; OLIVEIRA, E.R.; BRABES, K.C.S., In situ ruminal degradability of crambe, sunflower and soybean seeds and their by-products in sheep feeding. *Acta Scientiarum- Animal Sciences Maringá*, 32 (3):271-277, 2010.
- INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CIÊNCIA ANIMAL (INCT-CA). Proteínas insolúveis em detergente neutro e proteínas insolúveis em detergente ácido. n.1, p. 101-104, 2012.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; van SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358, 1996.
- RODRIGUES, P.H.M.; BORGATTI, L.M.O.; GOMES, R.P.; MEYER, P.M. Efeito da Adição de Níveis Crescentes de Polpa Cítrica sobre a Qualidade Fermentativa e o Valor Nutritivo da Silagem de Capim-Elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1138-1145, 2005.
- VAN SOEST, P. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. 2 ed. New York: **Cornell university Press**, 1994. 476p.
- ZOPOLLATTO, M.; DANIEL, J.L.P.; NUSSIO, L.G. Aditivos microbiológicos em silagens no Brasil: revisão dos aspectos da ensilagem e do desempenho de animais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38 (suplemento especial), p.170-189, 2009.

Tabela 1-Efeito dos níveis de inclusão do farelo de crambe nos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas (FDNcp), proteína insolúvel e detergente neutro (PIDN), cinza insolúvel em detergente neutro (CIDIN), fibra em detergente ácido corrigida para cinza e proteína (FDAcp) proteína insolúvel e detergente ácido (PIDA), cinza insolúvel em detergente ácido (CIDA), celulose (CEL), hemicelulose (HEM), lignina (LIG), carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) da silagem mista de sorgo

Variável	Tratamentos					Média	Equação de regressão	R ²
	Controle	11%	22%	34%	45%			
MS	24,86	26,37	27,83*	30,40*	31,42*	28,18	Y= 24,7465 + 0.5715x	98,57
PB	7,84	10,90	13,04*	16,66*	18,77*	13,44	Y = 7,9135 + 0,9211x	99,4
EE	2,67	1,66	2,41	1,84	1,75	2,07	Ŷ = 2,07	-
MM	9,65	9,13	8,53	7,56*	9,79	8,93	Y = 9,9195 - 0,5310x + 0,0406x ²	61,28
FDNcp	59,28	58,87	56,61*	54,37*	52,92*	56,41	Y= 59,8595 - 0.5745x	96,67
PIDN	0,38	0,74	0,91	0,89	1,38	0,86	Ŷ = 0,86	-
CIDIN	2,42	2,09	2,08	2,68	2,88	2,43	Ŷ = 2,43	-
FDAcp	34,87	35,75	36,39	36,93	34,03	35,59	Ŷ = 35,59	-
PIDA	0,09	0,43	0,53	0,63	0,59	0,45	Ŷ = 0,45	-
CIDA	2,81	2,30	2,90	1,31	2,90	2,44	Ŷ = 2,44	-
Cel	32,08	34,77	34,62	34,96	33,02	33,89	Ŷ = 33,89	-
Hem	24,32	23,23	19,79*	19,55*	19,81*	21,34	Ŷ = 21,34	-
Lig	5,43	4,48*	4,45*	4,39*	4,17*	4,58	Y= 5,1045 - 0,0870x	71,61
CNF	20,56	19,44	19,41	19,57	16,77*	19,15	Y = 20,6462 - 0,7259x + 0,2292x ² - 0,0143x ³	98,38
NDT	55,76	56,51	59,84*	61,39*	59,43	58,59	Y = 55.1172 + 1.0930x - 0.0571x ²	83,1

*: difere estatisticamente da testemunha pelo teste Dunnett, a 5% de probabilidade.