

## Valor nutricional da silagem pré-secada de capim Tifton – 85

Maria Lindomárcia Leonardo da Costa<sup>1\*</sup>, Adalgiza Souza Carneiro de Resende<sup>2</sup>, Igor Nelson Herculano Duarte<sup>3</sup>, Neriane Rodrigues Lima<sup>4</sup>, Guilherme Rocha Moreira<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Doutora – Professora da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Brasil. (\*Autor correspondente: lindomarciaacosta@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutora - Professora da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Brasil.

<sup>3</sup> Mestrando em Zootecnia - Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Brasil.

<sup>4</sup> Graduanda em Zootecnia - Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Brasil.

<sup>5</sup> Doutor - Professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Brasil.

*Histórico do Artigo:* Submetido em: 30/03/2019 – Revisado em: 19/05/2019 – Aceito em: 20/05/2019

### RESUMO

A conservação de volumosos é estratégia que visa manter a qualidade nutricional das forrageiras e diminuir suas perdas, para que essas possam ser fornecidas aos animais em épocas desfavoráveis, onde geralmente existe baixa quantidade ou qualidade dos alimentos disponíveis nas propriedades. Nessa pesquisa foi avaliado se a silagem pré-secada de capim Tifton-85 (*Cynodon spp.*) com 60% de matéria seca mantém o valor nutricional durante o armazenamento. Os tratamentos avaliados consistiram nos tempos de armazenamento 1, 3, 7, 14, 28 e 56 dias. O delineamento utilizado foi blocos ao acaso. Não foram observadas diferenças ( $p > 0,05$ ) para as variáveis: matéria pré-seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, lignina e digestibilidade in vitro da matéria seca. Houve variação ( $p < 0,05$ ) no teor de fibra em detergente ácido que aumentou aos 28 dias. A hemicelulose apresentou comportamento contrário, reduzindo ( $p < 0,05$ ) suas concentrações 14 dias após a ensilagem. Foram observadas diferenças ( $p < 0,05$ ) para pH que decresceu enquanto o nitrogênio amoniacal apresentou aumento ( $p < 0,05$ ) até o último tempo de armazenamento avaliado. Não foram verificadas diferenças nos teores de micotoxinas entre planta e silagem aos 56 dias. Conclui-se que a silagem pré-secada de capim Tifton-85 (*Cynodon spp.*) mantém seus valores nutricionais durante o tempo de armazenamento avaliado, tendo seus melhores índices nutritivos a partir dos 28 dias de produção.

**Palavras-Chaves:** Armazenamento, Ensilagem, Forragem.

### Nutritional value of Tifton-85 grass haylage

### ABSTRACT

The conservation of forages is a strategy to maintain nutritional quality of forages and reduce their losses and can be supplied to animals in dry seasons when plants have low quantity or quality available on the farms. In this research was evaluated whether Tifton-85 (*Cynodon spp.*) grass haylage of 60% of dry matter keep to nutritional value during storage. The treatments were the storage times 1, 3, 7, 14, 28 and 56 days. The design was randomized blocks. No differences ( $p > 0.05$ ) were observed following parameters: dry matter, crude protein, ethereal extract, neutral detergent fiber, lignin and in vitro dry matter digestibility. There was variation ( $p < 0.05$ ) in acid detergent fiber content that increased at 28 days. The hemicellulose had an opposite behavior, decreasing concentrations ( $p < 0.05$ ) at 14 days after ensiling. Differences ( $p < 0.05$ ) were observed for pH that decreased while the ammoniacal nitrogen presented increase ( $p < 0.05$ ) until the last storage time evaluated. No differences were observed in mycotoxin contents between plant and silage at 56 days. The Tifton-85 (*Cynodon spp.*) grass haylage maintain nutritional value during the storage time and the best nutritional indexes from the 28 days after storage.

**Keywords:** Forage, Silage, Storage.

## 1. Introdução

Métodos de conservação de forragens visam manter a qualidade do alimento, com perdas mínimas do valor nutricional durante o período de armazenamento, de forma a serem fornecido aos animais em situações tais como: escassez de chuvas, geadas e impossibilidade de produção de volumosos na propriedade. Os processos de conservação de forrageiras são fenação e ensilagem, os quais diferem pelo primeiro consistir na desidratação da planta, enquanto o segundo é caracterizado pelo processo de conservação da forrageira úmida por meio da fermentação anaeróbia.

Em função das sazonalidades climáticas existentes nas regiões dos trópicos, a ensilagem é uma alternativa de conservação de forragem que se mostra importante para essas localidades, sendo uma forma de conservar o excedente de forragem produzida na propriedade para que possa atender as demandas nutricionais dos animais durante o ano, e ainda garantindo a permanência da qualidade do volumoso (ZANINE et al.,2018).

Considerando os materiais ensilados, existem distintas formas de preparar a planta forrageira para a etapa de fermentação anaeróbia. Essas diferenças consistem nos teores de matéria seca obtidos durante a pré-secagem, caso seja adotada; uso ou não de inoculantes; formas e tamanhos dos silos de armazenamento. Nas silagens pré-secadas, após o corte, a forrageira passa por exposição ao sol para diminuição do teor de umidade e posterior embalagem ou plastificação dos fardos. O microbioma das silagens pré-secadas é ideal para o crescimento das bactérias cujos produtos são desejáveis na fermentação anaeróbia, que propiciam pH adequado à manutenção da qualidade nutricional e estabilidade do produto.

As silagens pré-secadas são resultantes de um processo considerado intermediário entre as duas formas de conservações mais utilizadas, a ensilagem e fenação; no qual se procura obter secagem parcial da forrageira e posteriormente provocar a fermentação através de microrganismos anaeróbicos (DOMINGUES, 2009).

Há mais de uma década Müller e Udén (2007) e Ragnarsson et al. (2008) enfatizaram a crescente utilização das silagens pré-secadas em países europeus. Entretanto, no Brasil, existem poucas pesquisas que mostrem a eficácia de conservação desse método em forrageiras tropicais, embora na prática, é notável o número de criadores utilizando as silagens pré-secadas nos sistemas de criação de animais.

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar se a silagem pré-secada de capim Tifton-85 (*Cynodon spp.*) com 60% de matéria seca mantém o valor nutricional durante o armazenamento.

## 2. Material e Métodos

O experimento foi realizado em uma fazenda, localizada no município de Itaúna – Minas Gerais. O capim Tifton-85 (*Cynodon spp.*) foi colhido de uma área de 5 hectares destinada à produção de feno, no qual o solo foi adubado com 20:15 kg de NK por hectare, logo após o último corte que antecedeu o ensaio.

A gramínea foi colhida com 30 dias de crescimento, o que correspondeu a aproximadamente 28 cm de altura. O corte foi feito com ceifadeira na altura de 5 cm acima da superfície do solo e o capim foi então revolvido com ancinhos (Figura 1).

**Figura 1** - Área de corte do capim Tifton-85 para produção da silagem pré-secada.



Fonte: Arquivo Pessoal (2019).

A amostragem do material foi feita por meio da coleta aleatória de pontos da forrageira no campo, com formação de pool para pré-secagem em forno micro-ondas segundo técnica descrita por Pastorini et al. (2002).

Após atingir cerca de 60% de matéria pré-seca, a gramínea foi imediatamente recolhida e o aditivo biológico Silobac® aspergido, conforme recomendações do fabricante, que consiste na diluição de dois gramas do produto em dois litros de água para inocular cada tonelada de forragem destinada à ensilagem. O produto forneceu, por grama de forragem ensilada, *Lactobacillus plantarum* e *Pediococcus pentosaceus* nas concentrações de  $2,5 \times 10^5$  unidades formadoras de colônia (UFC) para cada espécie de bactéria.

Os sacos de polietileno com dimensões de 40 x 60 cm, foram preenchidos com aproximadamente 1,3 kg do volumoso, em seguida, retirado o ar em máquina seladora a vácuo seladora (Figura 2). As silagens pré-secadas (Figura 3) foram armazenadas em casa de alvenaria, e as amostras gradativamente abertas para caracterização do valor nutricional nos dias 1, 3, 7, 14, 28 e 56 dias após sua produção. Em cada tempo avaliado, os sacos foram abertos e tiveram seu conteúdo homogêneo para obtenção de frações seca e aquosa.

**Figura 2** - Máquina seladora a vácuo utilizada para confecção da silagem pré-secada de Tifton-85.



Fonte: Arquivo Pessoal (2019).

**Figura 3 -** Silagem pré-secada de Tifton-85.



Fonte: Arquivo Pessoal (2010).

Para a preparação da parte seca, o material foi mantido em estufa de ventilação forçada a 55° C durante 72 horas, e posteriormente, processados em moinho com peneira de crivos de 1 mm. Foi determinado proteína bruta (PB) e extrato etéreo segundo Silva e Queiroz (2002); fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina de acordo com o método sequencial descrito por Campos et al. (2004) e digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) utilizando inóculo ruminal por meio da técnica de Tilley e Terry (1963).

Para quantificação pH e nitrogênio amoniacal foi obtido extrato aquoso por meio da técnica descrita por Müller (2009) que consiste na imersão e homogeneização do volumoso em água destilada, na proporção de 1:1 e congelada durante 24 horas. Após esse período, o material foi descongelado e extraído o líquido com utilização de prensa hidráulica.

Para verificar possível desenvolvimento de fungos e produção de micotoxinas, foi realizada a inspeção visual do material em cada tempo de abertura e realizado teste para quantificar as concentrações de micotoxinas. Foram utilizados kits Veratox para quantificação das concentrações de aflatoxinas, fumonisina e zearalenona; e a leitura foi realizada em espectrofotômetro (leitor de ELISA a 650 nm). Essa análise foi realizada na planta imediatamente após o corte e na silagem pré-secada com 56 dias de produzido.

O delineamento adotado foi em blocos ao acaso sendo que os tratamentos os tempos 1, 3, 7, 14, 28 e 56 dias com quatro repetições/ cada. Os dados foram submetidos à análise de normalidade dos resíduos padronizados e homocedasticidade, utilizando os testes de Lilliefors e Bartlett, respectivamente. Para comparação das médias entre os tratamentos foi utilizado o teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

### **3. Resultados e Discussão**

O valor nutricional da silagem pré-secada de Tifton-85 (*Cynodon spp.*) variou durante o período avaliado, embora não tenha comprometido a qualidade do material ensilado (Tabela 1).

**Tabela 1** - Composição nutricional da silagem pré-secada de Tifton-85 (*Cynodon spp.*) durante o armazenamento.

| Item                            | Tempos de amostragem (dias) |         |         |         |         |         | CV (%) |
|---------------------------------|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
|                                 | 1                           | 3       | 7       | 14      | 28      | 56      |        |
| Matéria pré-seca (%)            | 61,27 a                     | 62,26 a | 62,41 a | 61,66 a | 61,29 a | 62,28 a | 1,43   |
| Proteína bruta (%)              | 18,79 a                     | 18,10 a | 18,61 a | 19,05 a | 18,40 a | 17,33 a | 4,89   |
| Extrato etéreo (%)              | 3,15 a                      | 3,36 a  | 3,33 a  | 3,69 a  | 3,69 a  | 2,87 a  | 15,87  |
| Fibra em detergente neutro (%)  | 72,96 a                     | 72,71 a | 72,87 a | 70,34 a | 72,32 a | 72,33 a | 1,96   |
| Fibra em detergente ácido (%)   | 29,94 b                     | 30,70 b | 30,75 b | 31,16 b | 31,39 a | 32,04 a | 1,87   |
| Hemicelulose (%)                | 43,02 a                     | 42,97 a | 42,12 a | 39,18 b | 40,93 b | 40,29 b | 3,11   |
| Lignina (%)                     | 3,53 a                      | 3,06 a  | 3,30 a  | 3,22 a  | 3,02 a  | 3,02 a  | 6,57   |
| pH                              | 6,09 a                      | 5,30 b  | 5,17 b  | 5,26 b  | 4,89 c  | 4,70 c  | 2,8    |
| % Nitrogênio Amoniacal /N total | 0,41 e                      | 0,68 d  | 1,00 c  | 1,08 c  | 1,48 b  | 2,24 a  | 9,12   |
| DIVMS (%)*                      | 79,95 a                     | 79,03 a | 78,63 a | 79,86 a | 80,25 a | 77,76 a | 1,34   |

Médias seguidas de letras distintas na linha apresentam diferença pelo teste de Scott- Knott ( $P < 0,05$ ). \*DIVMS – digestibilidade in vitro da matéria seca.

Nesse estudo foi observada média de 61,86% de matéria pré-seca para as silagens de gramínea de Tifton-85 e não houve diferença ( $p > 0,05$ ) durante o período de armazenamento avaliado. Esse resultado demonstrou a precisão no momento de coleta das amostras no campo, confirmados pelo método da amostra seca ao ar através da secagem em estufa de ventilação forçada em laboratório.

Não foram observadas diferenças ( $p > 0,05$ ) nos valores de proteína bruta (PB), o que pode ser considerado uma resposta positiva na forma como foi produzido e armazenado a silagem; sendo um bom indicativo deste método de conservação que manteve a média de 18,38% de proteína bruta. De acordo com Velásquez et al., (2010), o capim Tifton-85 apresenta teor de proteína bruta de aproximadamente 12,5%, contudo nessa pesquisa, certamente a altura de corte, tipo de solo e adubação contribuíram para a obtenção dessa forrageira com excelente teor desse nutriente durante a colheita.

Contrariamente aos dados obtidos nesta pesquisa, Weirich (2015) verificou 9,4% proteína bruta em silagens de capim Tifton-85. O autor atribuiu o baixo teor de proteína bruta ao estágio vegetativo avançado no qual foi colhido a forrageira, ressaltando que cortes em intervalos menores propiciam teores mais elevados de proteína no capim Tifton-85.

Não houve diferença ( $p > 0,05$ ) para as concentrações de extrato etéreo (EE) que apresentou média de 3,34%, sendo esse valor aceitável para as plantas forrageiras, visto que gramíneas em geral possuem reduzidas concentrações quando comparados a alguns alimentos concentrados. Vale salientar que esse parâmetro inclui gorduras e outros compostos, tais como óleos voláteis, resina, clorofila e outros pigmentos (SILVA & QUEIROZ, 2002).

Não houve diferença ( $p > 0,05$ ) para a fibra em detergente neutro (FDN) nos tempos avaliados. Esse é um dado interessante, pois esse parâmetro é composto pelas frações lignina, celulose, e hemiceluloses e as duas últimas são carboidratos estruturais da parede celular vegetal, cujas ligações tipo beta das suas cadeias são degradadas pela microbiota presente no trato digestório dos animais herbívoros e o produto final é a formação de ácidos graxos de cadeia curta. Estes são fontes de energia para esses mamíferos por meio da entrada na via gliconeogênica.

Em relação à fibra em detergente ácido (FDA) foi verificada diferença significativa ( $p < 0,05$ ) ocorrendo aumento nas concentrações dessa variável, sendo observados níveis superiores aos 28 dias e que se manteve até o término do período estudado. Sabe-se que a fibra em detergente ácido é formada pelas frações celulose e lignina. Nesta pesquisa não foram verificadas diferenças para a lignina, o que em termos nutricionais não implica em redução na digestibilidade dos carboidratos estruturais e que diminuiria o valor nutricional da forrageira, isso porque segundo Van Soest (1994) a íntima associação física entre lignina e polissacarídeos da parede celular são os principais fatores limitadores do acesso das enzimas microbianas a esse substrato.

Foi observado diminuição gradativa nos níveis de pH ( $p < 0,05$ ). Esse resultado é compatível com os processos que ocorrem durante a ensilagem, atingindo valores considerados ideais e que se mantem durante o armazenamento, e que propiciam manutenção da qualidade nutricional da forragem ensilada. Essa queda do pH ocorre devido ao aumento da população de bactérias ácido lácticas que favorecem esse comportamento. A faixa de pH alcançada aos 56 dias de armazenamento foi de 4,70; podendo ser considerado um pouco elevado de acordo com McDonald et al. (1991) que preconizou que silagens bem conservadas devem ter pH abaixo de 4,20 para evitar também a ação de microrganismos indesejáveis a manutenção da qualidade do material ensilado. No entanto, esse dado é explicado pelo teor mais elevado de matéria seca em que o capim foi ensilado (cerca de 60%), o que interferiu na queda do pH. De acordo com Costa et al. (2018), não se deve levar em consideração apenas o comportamento do pH para qualificar uma silagem, mas uma das variáveis a serem analisadas para determinar sua qualidade.

Corroborando com esses dados, Castro et al. (2006) ao ensilar o capim Tifton-85 com 45% de matéria seca (*Cynodon spp.*) e utilizando inoculante bacteriano-enzimático, observaram queda no pH, verificando redução de 6,49 para 4,94. Os autores ainda relataram que esse tipo de aditivo tem maior efeito na queda do pH apenas quando é associado ao adequado teor de matéria seca da forragem ensilada.

Houve aumento crescente ( $p < 0,05$ ) nos níveis de nitrogênio amoniacal nos diferentes tempos avaliados, o que demonstrou o maior desenvolvimento de bactérias. No entanto não houve alteração no teor de proteína. Weirich (2015) considerou que teores baixos de nitrogênio amoniacal são indicativos de diminuta proteólise durante a fermentação da silagem, o que se atribui ao menor desenvolvimento de bactérias do gênero *Clostridium*. Não foram verificadas diferenças ( $p > 0,05$ ) na digestibilidade in vitro da matéria seca, indicando que o tempo de abertura não teve influência sobre esse parâmetro.

Sabe-se que um fator que pode interferir na digestibilidade é o teor de fibra do alimento, mais precisamente sua fração indigestível representada pela lignina que pode ser um limitante. Pode-se então atribuir esse dado ao reduzido teor médio de 3,19% de lignina encontrada nessa pesquisa e que não apresentou alterações ao longo do período de armazenamento, proporcionando assim índices de digestibilidade considerados elevados, demonstrando a boa qualidade do material produzido.

Coan et al. (2005), ensilando capim Tifton-85 obtiveram digestibilidade inferior a 45%, sendo esse valor atribuído ao estágio de desenvolvimento da forrageira ensilada e ao processo fermentativo inadequado, o que resultou em alto conteúdo de constituintes de parede celular e de nitrogênio ligado a fração fibrosa.

Em relação às micotoxinas analisadas não foram encontradas diferenças ( $p > 0,05$ ) entre os níveis obtidos nas plantas e na silagem aos 56 dias, sendo de 0,95  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ; 0,60  $\text{mg}/\text{kg}$  e 0,71  $\mu\text{g}/\text{kg}$  para aflatoxina, fumonisina e zearalenona, respectivamente; não sendo esses valores considerado tóxicos para animais.

#### 4. Conclusão

A silagem pré-secada manteve seus valores nutricionais durante todo o tempo de armazenamento, obtendo seus melhores índices nutritivos a partir dos 28 dias de ensilagem, sendo mais indicado para sua utilização após esse período.

## 5. Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001; e ID Agronegócio.

## 6. Referências

- CAMPOS, F. P., NUSSIO, C. M. B., & NUSSIO, L. G. (2004). **Métodos de análise de alimentos**. Piracicaba: FEALQ.
- CASTRO, F. G. G., NÚSSIO, L. G., HADDAD, C. M., CAMPOS, F. P., COELHO, R. M., MARI, J. L., & TOLEDO, P. A. (2006). Perfil microbiológico, parâmetros físicos e estabilidade aeróbia de silagens de capim-tifton 85 (*Cynodon* sp.) confeccionadas com distintas concentrações de matéria seca e aplicação de aditivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 35(32), p. 358-371.
- COAN, R. M., REIS, R. A., BERNARDES, T. F., POIATTI, M. L., PEDREIRA, M. S., & SCHOCKEN-ITURRINO, R. P. (2005). Composição química e padrão de fermentação de silagens de Tifton 85 com diferentes conteúdos de umidade. **Ars Veterinária**, 21(4), p. 168-174.
- COSTA, M. L. L., REZENDE, A. S. C., FONSECA, M. G., LAGE, J., PIMENTEL, P. G., MIZUBUTI, I. Y., FREITAS, G. P., MOREIRA, G. R., LANA, A. M. Q., & SALIBA, E. P. S. (2018). Padrão de fermentação da silagem de gramínea tropical e digestibilidade comparada ao feno na dieta de equinos. **Semina: Ciências Agrárias**, 39(5), p. 2125-2132.
- DOMINGUES, J. L. (2009). Uso de volumosos conservados na alimentação de equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 38(Suplemento Especial), p. 259-269.
- MCDONALD, P., HENDERSON, A. R., & HERON, S. J. E. (1991). **The biochemistry of silage**. 2. ed. Marlow: Chalcombe Publication.
- MÜLLER, C. E., & UDÉN, P. (2007). Preference of horses for grass conserved as hay, haylage or silage. **Animal Feed Science and Technology**, 132(1-2), p. 66-78.
- MÜLLER, C. (2009). Long-stemmed vs.cut haylage in bales- Effects on fermentation, aerobic storage stability, equine eating behavior and characteristics of equine faeces. **Animal Feed Science and Technology**, 152(3-4), p. 307-321.
- PASTORINI, L. H., BACARIN, M. A., & ABREU, C. M. (2002). Secagem de material vegetal em forno de micro-ondas para determinação de matéria seca e análises químicas. **Ciência Agrotecnologia**, 26(6), p. 1252-1258.
- RAGNARSSON, S., & LINDBERG, J. E. (2008). Nutricional value of Timothy haylage in Icelandic horses. **Livestock Science**, 113(2), p. 202-208.

SILVA, D. J. & QUEIROZ, A. C. (2002). **Análises de Alimentos - Métodos Químicos e Biológicos**. Viçosa: Imprensa Universitária.

TILLEY, J. M., & TERRY, R. A. (1963). A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **The Journal of the British Grassland Society**, 18(2), p. 104-111.

VAN SOEST, P. J. (1994). **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2.ed. New York: Cornell University Press.

VELÁSQUEZ, P. A. T., BERCHIELLI, T. T., REIS, R. A., RIVERA, A. R., DIAN, P. H. M., & TEXEIRA, I. A. M. A. (2010). Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade in vitro de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 39(6), p. 1206-1213.

WEIRICH, D. T. (2015). **Uso de vácuo e inoculante na produção de silage de capim Tifton-85**. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil.

ZANINE, A. M., BONELLI, E. A., FERREIRA, D. J., SOUZA, A. L., SANTOS, E. M., PINHO, R. M. A., PARENTE, H. N., & PARENT, M. O. (2018) Fermentation and chemical composition of guinea grass silage added with wheat meal and *Streptococcus bovis*, **New Zealand Journal of Agricultural Research**, 61(4), p. 487 – 494.

## Informações adicionais

**Contribuições dos autores:** Todos os autores contribuíram no desenvolvimento do artigo

**Como referenciar este artigo:** Costa, M. L. L., Resende, A. S. C., Duarte, I. N. H., Lima, N. R., Moreira, G. R. (2019). Valor nutricional da silagem pré-secada de capim Tifton – 85. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.6, n.1, p.26-33.



Direitos do Autor. A Revista Brasileira de Meio Ambiente utiliza a licença Creative Commons - CC Atribuição Não Comercial 4.0 CC-BY-NC (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), no qual, os artigos podem ser compartilhados desde que o devido crédito seja aplicado de forma integral ao autor (es) e não seja usado para fins comerciais.