

ASPECTOS SANITÁRIOS E NUTRICIONAIS DE PRÉ-SECADOS DE AZEVÉM PRODUZIDOS COM DISTINTOS TEORES DE MATÉRIA SECA

Taiani Ourique Gayer ¹

Leonardo Ereno Tadielo ²

Fabiane Quevedo da Rosa ³

Letícia Fraporti ⁴

Neliton Flores Kasper ⁵

Deise Dalazen Castagnara ⁶

Resumo:

Em períodos de condições climáticas favoráveis, a produção de alimentos conservados, destacando a conservação anaeróbica, é uma boa opção para época onde se obtém excedentes forrageiros. Para silagens de boa qualidade, o aspecto sanitário e nutricional é essencial, principalmente o conteúdo de matéria seca. Para pré-secados, esses valores não estão estabelecidos. O azevém (*Lolium multiflorum*) é comumente utilizado nas regiões sul do Brasil, sendo uma gramínea temperada que apresenta grande produção de forragem nas estações frias do ano, podendo ser utilizada para a produção de pré-secados de qualidade. Estabelecer valores de matéria seca é fundamental, pois além de permitirem uma fermentação adequada e a preservação de nutrientes, auxiliam a controlar o desenvolvimento de microrganismos no interior dos silos, sejam eles patogênicos ou não, que futuramente podem vir a afetar a qualidade do material ensilado. Objetivou-se verificar os efeitos de diferentes conteúdos de matéria seca do azevém na população microbiana e composição bromatológica das silagens e pré-secados obtidos.

Palavras-chave: Pré-secados, matéria seca, microrganismos em silagens

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

ASPECTOS SANITÁRIOS E NUTRICIONAIS DE PRÉ-SECADOS DE AZEVÉM PRODUZIDOS COM DISTINTOS TEORES DE MATÉRIA SECA

¹ Aluno de graduação. taianigaier@gmail.com. Autor principal

² Aluno de graduação. leonardoerenotadielo@gmail.com. Co-autor

³ Aluno de graduação. fabiq.rosa@yahoo.com.br. Co-autor

⁴ Aluno de graduação. lefraporti@gmail.com. Co-autor

⁵ Aluno de graduação. nelitonfloreskasper@gmail.com. Co-autor

⁶ Docente. deisecastagnara@unipampa.edu.br. Orientador



ASPECTOS SANITÁRIOS E NUTRICIONAIS DE PRÉ-SECADOS DE AZEVÉM PRODUZIDOS COM DISTINTOS TEORES DE MATÉRIA SECA

1. INTRODUÇÃO

A produção de alimentos conservados para armazenamento de excedentes forrageiros produzidos em períodos de condições climáticas favoráveis é uma estratégia interessante para o planejamento forrageiro em propriedades que trabalham com herbívoros e ruminantes. Sua adoção é uma boa opção, pois permite a oferta de alimentos em períodos de condições climáticas desfavoráveis (Celis-Alvarez et al., 2016).

Esse armazenamento é realizado por meio da conservação de alimentos, com destaque para a conservação anaeróbia na forma de silagem (Neres et al., 2013), e mais recentemente na forma de pré-secados. Ambas as técnicas de conservação consistem no armazenamento dos materiais sob condições que propiciam a fermentação anaeróbica, e por meio destas, pode-se obter a preservação de quase a totalidade dos nutrientes existentes no alimento (Alves et al., 2011).

Para obtenção de silagens de qualidade, levando em consideração seu valor nutricional e aspecto sanitário, no momento da ensilagem o conteúdo de matéria seca (MS) do material deve estar entre 300 g/kg e 350 g/kg para uma adequada fermentação no interior do silo (McDonald et al., 1991). Porém, para pré-secados, estes valores ainda não estão totalmente estabelecidos, e existem diversas dúvidas por parte dos produtores de qual seria o melhor teor de matéria seca da forragem para a adequada conservação do material. A escassez de informações se estende a diversas espécies forrageiras passíveis de serem utilizadas para essas finalidades de conservação, dentre elas o azevém (*Lolium multiflorum*), que se trata de uma gramínea temperada largamente utilizada para produção de forragem nas estações frias do ano, sobretudo na região sul do Brasil (Vander Pereira et al., 2008).

A recomendação de determinados teores de MS é fundamental, pois ao mesmo tempo em que estes permitem uma fermentação adequada com a preservação dos nutrientes existentes na silagem, também, auxiliam a controlar o desenvolvimento de microrganismos no interior dos silos (Graf et al., 2016). As dinâmicas fermentativas que ocorrem em ambientes anaeróbicos podem ser favoráveis para o desenvolvimento de microrganismos patogênicos ou não, que podem vir a afetar a qualidade do material (Nishino et al., 2015).

Nesse sentido objetivou-se com o presente estudo verificar os efeitos de diferentes conteúdos de matéria seca do azevém na população microbiana e composição bromatológica das silagens e pré-secados obtidos.

2. METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido na Fazenda Escola da Universidade Federal do Pampa – Campus Uruguiana, sob o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram da conservação anaeróbica do azevém com diferentes conteúdos de matéria seca: 250; 350; 450; 650 e 750 g/kg, visando contemplar conteúdos de matéria seca comumente utilizada para a confecção de silagens e de pré-secados.

A implantação do azevém ocorreu em maio de 2013. Sua colheita foi realizada aos 60 dias após a semeadura, na fase fenológica do pré-florescimento com ceifadeira tratorizada em altura de 5 cm acima do nível do solo. Após o corte, o

material foi recolhido manualmente e triturado duas vezes com auxílio de moinho de martelos. Depois de passar pelo processo de trituração, a forragem de azevém foi disposta sobre lona preta e limpa, com camada de aproximadamente 10 cm de altura onde permaneceu exposta à insolação e ao vento para desidratação natural.

O monitoramento do conteúdo de matéria seca foi realizado em intervalos de duas horas até a obtenção dos conteúdos de matéria seca desejados. Na determinação da matéria seca instantânea foi utilizado um forno micro-ondas e aproximadamente 100 gramas de amostra fresca (Lacerda et al., 2009).

Para a conservação anaeróbia foram utilizados silos experimentais confeccionados com canos e caps de PVC, com 500 mm de altura de 100 mm de diâmetro, dotados de válvula tipo *Bunsen* para o livre escape dos gases. Em cada silo foram acondicionadas quantidades de 2,210; 2,100; 2,090; 1,240 e 1,000 kg de forragem para os conteúdos de matéria seca de 250; 350; 450; 650 e 750 g/kg, respectivamente. O procedimento possibilitou a obtenção das densidades de estocagem de 141; 187; 239; 205 e 191 kg/m³, respectivamente.

O material permaneceu ensilado por 60 dias, quando foram abertos e amostrados para o estudo da composição bromatológica. De cada silo foram amostrados 500 kg de forragem conservada, os quais foram submetidos à secagem em estufa com ventilação forçada de ar por 72 horas a 55°C. Após o material foi triturado e foram determinados os conteúdos de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), celulose (CEL) e hemicelulose (HEM) conforme descrito por Silva e Queiroz, 1981.

Ainda nas amostras coletadas, foram determinadas as populações de microrganismos, utilizando os seguintes meios: Potato Destrose Ágar para contagem de fungos filamentosos; *Lactobacillus* MRS Broth para contagem de *Lactobacillus*, mantendo-se as placas em incubação a 35°C por 72 horas; Violet Red Bile Ágar (Oxford) para contagem de enterobactérias, mantendo-se as placas em incubação a 35°C por 72 horas; Reinforced Clostridial Ágar para contagem de clostrídios, mantendo-se as placas em incubação anaeróbia utilizando-se jarras com sistema de gás – Park a 35°C por 72 horas.

Após o período de incubação as colônias foram contadas, utilizando-se um contador de colônias Quebec, sendo passíveis de serem contadas as placas que apresentarem entre 30 e 300 UFC (Unidade Formadora Colônia). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas por meio de análise de regressão testando-se o modelo linear e quadrático. Para a escolha do modelo considerou-se o maior nível de significância e o maior coeficiente de determinação (Pimentel Gomes, 2009).

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

Todos os constituintes analisados foram afetados pelos conteúdos de matéria seca (Tabela 1). A proteína bruta apresentou aumento linear em resposta ao aumento nos conteúdos de MS, de forma que para cada 1g/kg de aumento no conteúdo de matéria seca do azevém ensilado houve aumento de 0,408 g/kg no conteúdo de PB, que está relacionado aos maiores valores de MS que contem menores quantidades de efluentes, causando menores perdas de compostos nitrogenados (Gonçalves et al., 2014).

A lignina é um dos constituintes da parede celular das plantas (Van Soest, 1994), estimar seu valor é extremamente relevante, pois quando se encontra em excesso pode reduzir o consumo de MS na dieta (Rogério et al., 2007). A lignina está negativamente relacionada com a capacidade de aproveitamento do alimento pelos animais, sendo ela um composto fenólico que não apresenta degradação

nenhuma em nível de trato digestório dos ruminantes (Gonçalves et al., 2014). Os valores de lignina apresentaram redução linear, com redução de 0,157 g/kg de lignina para cada 1 g/kg de aumento na matéria seca do azevém.

Esses resultados devem-se à redução das densidades do azevém no interior dos silos, fato que propiciou a presença de maior quantidade de ar no interior dos silos (McDonald et al., 1991). A existência de um ambiente aeróbio prolongado favorece o desenvolvimento de fungos, como os actinomicetos que possuem potencial para a degradação dos polímeros de lignina (Howard et al., 2003). A redução da lignina possibilitou o aumento da concentração de proteína bruta na matéria seca, sendo esta alteração benéfica para a qualidade do material.

Estudos das frações fibrosas do alimento, como fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) são fundamentais quando destinados a ruminantes, por estarem negativamente relacionados à digestibilidade (Restle et al., 2000). Os valores de FDN, FDA e celulose apresentaram comportamento quadrático, com redução até o conteúdo de matéria seca de 487; 392 e 410 g/kg, respectivamente, com posterior aumento. As reduções devem-se à diminuição no conteúdo de lignina e também podem estar relacionadas com o aumento da quantidade de ar no interior dos silos, porém, a redução não prosseguiu com o aumento no conteúdo de matéria seca porque a atividade de água foi reduzida com esse aumento, limitando também o desenvolvimento de microrganismos.

A hemicelulose apresentou aumento linear, sendo este de 0,822 g/kg para cada 1 g/kg de aumento na matéria seca (Tabela 1). O que é positivo, visto que a hemicelulose é um polissacarídeo potencialmente digestível no ambiente ruminal (Van Soest, 1994). Esse aumento pode ser um reflexo da redução dos demais constituintes, possibilitando o aumento da concentração desse carboidrato na matéria seca.

Tabela 1: Composição bromatológica de silagens e pré-secados de azevém ensilados com diferentes conteúdos de matéria seca

Composição	Matéria Seca (g/kg)					Análise Estatística			
(g/kg)	250	350	450	650	750	P value	CV(%)	Equação	R ²
PB	88,34	81,57	94,68	106,29	101,62	0,024	14,27	$\hat{Y}=745,0+0,408x$	0,72
FDN	496,27	467,41	444,99	483,87	484,42	0,010	4,80	$\hat{Y}=6103-6,26x+0,063x^2$	0,72
FDA	319,65	269,81	269,99	273,25	263,27	0,001	4,05	$\hat{Y}=4154-5,30x+0,045x^2$	0,75
LIG	55,80	44,22	42,25	48,66	41,49	0,026	11,02	$\hat{Y}=541,7-0,157x$	0,31
CEL	263,85	225,59	227,74	224,59	221,78	0,003	4,01	$\hat{Y}=3396-4,14x+0,035x^2$	0,80
HEM	176,62	197,60	175,00	210,62	221,15	0,012	12,16	$\hat{Y}=1559,0+0,822x$	0,70

PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; LIG: lignina; CEL: celulose; HEM: hemicelulose; P value: valor de P para análise de variância da regressão linear ou quadrática; CV: coeficiente de variação; Equação: equação linear que explica o comportamento de cada nutriente determinado; R²: coeficiente de determinação da equação linear.

A elevação no conteúdo de matéria seca do material ensilado proporcionou redução nas populações de microrganismos nas silagens obtidas (Tabela 2). Para cada 1g/kg de aumento no conteúdo de matéria seca do azevém ensilado houve redução de 0,024 log UFC/g de fungos filamentosos. A quantificação de fungos filamentosos é indispensável na avaliação da qualidade sanitária de alimentos conservados (Jobim et al., 2007) e a redução na sua população com o aumento do conteúdo de matéria seca é interessante, pois esses microrganismos se desenvolvem preferencialmente em materiais com alta umidade (Pitt et al., 1998). Seu desenvolvimento em alimentos conservados é prejudicial aos animais, pois

quando são toxicogênicos, suas toxinas podem causar distúrbios metabólicos e até a morte dos animais (Pitt et al., 1998).

Os lactobacilus e enterobactérias apresentaram redução de 0,025 e 0,012 log UFC/g consequentemente para cada aumento de 1 g/kg de matéria seca. Os lactobacilus tem como função primordial a fermentação dos açúcares das forragens e a produção de ácido láctico com o abaixamento do pH (Mcdonald et al., 1991). As enterobactérias competem com as bactérias ácido lácticas pela fermentação dos açúcares das forragens, portanto, quanto mais rápida e mais eficiente sua redução mais eficiente será a conservação da forragem.

A população de *Clostridium* apresentou redução de 0,022 log UFC/g para cada aumento de 1 g/kg de matéria seca no azevém ensilado, comprovando que aumento nos índices de matéria seca é eficiente para redução e controle da população de *Clostridium*, pelo aumento da pressão osmótica (Woolford e Pahlow, 1998). Durante a fermentação de silagens, os Clostrídios também competem com as bactérias ácido-láticas e produzem ácido acético conferindo um odor de vinagre à silagem. Apesar do potencial de redução do pH do ácido acético, este é menor do que o ácido láctico, fazendo com que o pH demore mais tempo para ser reduzido no interior do silo quando há predominância de microrganismos do gênero *Clostridium*.

Tabela 2: Populações de microrganismos em silagens e pré-secados de Azevém com diferentes conteúdos de matéria seca

Microrganismos (log UFC/g)	Matéria Seca (g/kg)					Análise Estatística			
	250	350	450	650	750	P value	CV (%)	Equação	R ²
Fungos	5,37	5,21	5,07	4,84	3,97	0,000	1,54	$\hat{Y}=6,079-0,024x$	0,83
Lactobacilus	5,07	4,93	4,74	4,46	3,68	0,000	2,41	$\hat{Y}=5,78-0,025x$	0,94
Enterobactérias	4,92	4,79	4,59	4,55	4,26	0,000	2,16	$\hat{Y}=5,19-0,012x$	0,92
<i>Clostridium</i>	5,37	5,35	5,13	4,68	4,30	0,000	3,95	$\hat{Y}=6,04-0,022x$	0,95

P value: valor de P para análise de variância da regressão linear; CV: coeficiente de variação; Equação: equação linear que explica o comportamento de cada população de microrganismos; R²: coeficiente de determinação da equação linear.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aumento no conteúdo de matéria seca do azevém para ensilagem de 250 para 750 g/kg alterou a composição bromatológica das silagens e pré-secados obtidos, proporcionando redução da lignina e aumento da proteína bruta e da hemicelulose. Da mesma forma reduziu a população de fungos filamentosos, lactobacilus, enterobactérias e clostrídios nas silagens obtidas, melhorando o perfil microbiológico e o aspecto sanitário das mesmas.

5. REFERÊNCIAS

- ALVES, S. P. et al. Effect of ensiling and silage additives on fatty acid composition of ryegrass and corn experimental silages. **J Anim Sci**, v. 89, n. 8, p. 2537-45, Aug 2011.
- CELIS-ALVAREZ, M. D. et al. Oat and ryegrass silage for small-scale dairy systems in the highlands of central Mexico. **Trop Anim Health Prod**, v. 48, n. 6, p. 1129-34, Aug 2016.
- GONÇALVES, J. A. G. et al. Composição químico-bromatológica e perfil de fermentação da silagem de resíduo úmido de fécula de mandioca. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 2, 2014. ISSN 1981-3163.

GRAF, K. et al. Bacterial community dynamics during ensiling of perennial ryegrass at two compaction levels monitored by terminal restriction fragment length polymorphism. **J Appl Microbiol**, v. 120, n. 6, p. 1479-91, Jun 2016.

HOWARD, R. et al. Lignocellulose biotechnology: issues of bioconversion and enzyme production. **African Journal of biotechnology**, v. 2, n. 12, p. 602-619, 2003. ISSN 1684-5315.

JOBIM, C. C. et al. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 101-119, 2007. ISSN 1516-3598.

LACERDA, M. J. R.; FREITAS, K. R.; DA SILVA, J. W. Determinação da matéria seca de forrageiras pelos métodos de microondas e convencional. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 3, 2009. ISSN 1981-3163.

MCDONALD, P., HENDERSON, N., HERON, S. The biochemistry of silage. Marlow Bucks. Chalcombe Publications. 340 p, 1991.

NERES, M. A. et al. Microbiological profile and aerobic stability of Tifton 85 bermudagrass silage with different additives. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 42, n. 6, p. 381-387, 2013. ISSN 1516-3598.

NISHINO, N. et al. Identification of bacteria in total mixed ration silage produced with and without crop silage as an ingredient. **Anim Sci J**, v. 86, n. 1, p. 45-50, Jan 2015.

PITT, J.; HOCKING, A.; BEUCHAT, L. R. Fungi and food spoilage (2nd edn). **Trends in Food Science and Technology**, v. 9, n. 2, p. 89, 1998. ISSN 0924-2244.

PIMENTEL-GOMES, F.P. *Curso de Estatística Experimental*. 15ª Ed., FEALQ, Piracicaba. 2009. 451p.

RESTLE, J. et al. palha de soja (glycine max) como substituto parcial da silagem de sorgo forrageiro (sorghum bicolor (l.) moench) na alimentação de terneiros de corte confinado. **Ciência Rural**, v. 30, n. 2, 2000. ISSN 0103-8478.

ROGÉRIO, M. et al. Valor nutritivo do resíduo da indústria processadora de abacaxi (Ananas comosus L.) em dietas para ovinos. 1. Consumo, digestibilidade aparente e balanços energético e nitrogenado. **Arq. bras. med. vet. zootec**, v. 59, n. 3, p. 773-781, 2007.

SILVA, D.; QUEIROZ, A. D. *Análise de alimentos:(métodos químicos e biológicos)*. UFV, Impr. Univ., 1981.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. Ed UFV, 235 p. 2009.

VANDER PEREIRA, A. et al. Comportamento agrônomo de populações de azevém anual (Lolium multiflorum L.) para cultivo invernal na região sudeste. **Ciênc. agrotec.**, v. 32, n. 2, 2008. ISSN 1413-7054.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. Ithaca: Comstock Publishing Associates, 1994. 476p.

WOOLFORD, M. K.; PAHLOW, G. The silage fermentation. In: (Ed.). **Microbiology of fermented foods**: Springer, 1998. p.73-102.