

Qualidade de silagem de trigo em função do tempo de fermentação

Wheat silage quality due to the fermentation time

MAURICIO ANTÔNIO DE OLIVEIRA COELHO

Engenheiro Agrônomo (UNIPAM)
E-mail: mauricioac@unipam.edu.br

EDUARDO CORRÊA DE ARAÚJO

Discente de Agronomia (UNIPAM)
E-mail: eduardo.agroaraujo@gmail.com

Resumo: A cultura do trigo pode ser uma alternativa para produção de silagem na entressafra, com possibilidades de melhoria na qualidade da forragem e de redução nos custos de produção do leite. A Região do Alto Paranaíba não dispõe de informações técnicas qualitativas sobre a silagem de trigo. Este estudo objetivou avaliar a qualidade de silagem de trigo em função do tempo de fermentação. O experimento foi realizado na EPAMIG Patos de Minas (MG), em 2018. Amostras de milho e trigo foram armazenadas em silos confeccionados com tubos de PVC de 100 mm de diâmetro e 40 cm de altura, hermeticamente vedados, possuindo válvula na extremidade superior. Utilizou-se de delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram compostos de silagem de milho fermentada por 60 dias, silagem de trigo fermentada por 30 dias, silagem de trigo fermentada por 60 dias e silagem de trigo fermentada por 90 dias. Após os tempos de fermentação, foram analisadas a matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, fibra em detergente neutro e extrato etéreo, no Laboratório de Bromatologia do UNIPAM. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey. A silagem de trigo cultivar MGS-Brilhante fermentada por 60 dias apresentou teores de proteína bruta, matéria seca, matéria mineral e extrato etéreo superior à silagem de milho em 87,6%, 87,9%, 44,2% e 48,6%, respectivamente. Nos três tempos de fermentação, a silagem de trigo apresentou teores de proteína bruta, matéria seca e matéria mineral superiores à silagem de milho.

Palavras-chave: Qualidade bromatológica. Forrageira. *Triticum aestivum* L.

Abstract: The wheat crop can be an alternative for silage production in the off-season, with the possibility of improving forage quality and reducing milk production costs. The Alto Paranaíba Region lacks qualitative technical information on wheat silage. This study aimed to evaluate the quality of wheat silage as a function of fermentation time. The experiment was at EPAMIG Patos de Minas (MG) in 2018. Corn and wheat samples were stored in silos made with PVC tubes of 100 mm diameter and 40 cm high, hermetically sealed, having a valve at the upper end. An entirely randomized design was used, with four treatments and five repetitions. The treatments were composed of corn silage fermented for 60 days, wheat silage fermented for 30 days, wheat silage fermented for 60 days, and wheat silage fermented for 90 days. After the fermentation, the dry matter, mineral matter, crude protein, neutral detergent fiber, and ether extract were analyzed in the Bromatology Laboratory of UNIPAM. The data were subjected to variance

analysis; the means were compared using the Tukey test. The wheat silage cultivar MGS-Brilliant fermented for 60 days showed higher contents of crude protein, dry matter, mineral matter, and ether extract than corn silage in 87.6%, 87.9%, 44.2%, and 48.6%, respectively. In the three fermentation times, wheat silage showed higher crude protein, dry matter, and mineral matter contents than corn silage.

Keywords: Bromatological quality. Forage. *Triticum aestivum* L.

1 INTRODUÇÃO

A produção de carne e leite no Brasil é dependente da utilização das pastagens naturais e/ou cultivadas como fonte básica de forragens aos animais. Esse fator pode reduzir os custos de produção dessas atividades, desde que tenhamos chuvas suficientes para manter o crescimento e desenvolvimento das pastagens. Entretanto, já é conhecida a sazonalidade da produção forrageira no nosso país, caracterizado por um período com abundância de forragem com bom valor nutritivo e outro período com escassez do alimento associado à redução do seu valor nutritivo agregado (ANDRADE *et al.*, 2010). Prejuízos causados pela sazonalidade promovem atraso no crescimento de animais jovens, perda de peso nos machos e adultos, aumento na idade de abate, atraso na idade da primeira parição e baixa fertilidade do rebanho (SILVA; QUEIROZ, 2010).

A principal alternativa adotada para oferta de volumoso suplementar no período seco do ano tem sido a produção de silagem. Com essa técnica, conserva-se parte e/ou o excesso da forragem produzida no período de maior abundância de chuvas, otimizando a produção de leite e carne o ano todo, fornecendo forragem de alta qualidade (ANDRADE *et al.*, 2010).

A cultura do milho (*Zea mays*) tornou-se a principal opção para produção de silagem no Brasil. A cultura está amplamente adaptada em todo território Brasileiro, onde se consegue alta produção, apresentando uma boa produção de MS por hectare e elevado valor nutritivo (ASSIS *et al.*, 2014), o que lhe confere ótimas condições para sua conservação na forma de silagem. Entretanto, paralelamente à elevação do nível tecnológico embutido na grande maioria dos híbridos disponíveis no mercado, ocorreu elevação acentuada no custo do insumo sementes de milho. Esse fator tem chamado atenção dos produtores de leite, fazendo com que haja procura por alternativas na produção de forragens com qualidade similar e custos mais inferiores.

O cultivo de trigo (*Triticum aestivum* L.) aparece como opção para a confecção de silagem, não sendo convencional no Brasil. Na busca por alternativas mais econômicas, alguns produtores na região Sul do Brasil têm optado por fazer silagem utilizando cereais de inverno, principalmente devido ao clima favorável. De acordo com Coelho (2013), a cultura do trigo aparece como alternativa de cultivo no outono/inverno em Minas Gerais e outras regiões tropicais do Brasil. Especificamente em Minas Gerais, além das regiões tradicionalmente produtoras de trigo como o Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Noroeste de Minas, aparecem novas regiões tritícolas como o Campo das Vertentes, Sul de Minas e a Região Central do Estado. Entre outras vantagens, o cultivo do trigo permitirá ao produtor de leite utilizar as terras da propriedade em um período do ano que, normalmente, elas ficam ociosas.

Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade de silagem de trigo comparada à silagem de milho em função do tempo de fermentação, em Patos de Minas, Região do Alto Paranaíba, Minas Gerais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Campo Experimental de Sertãozinho pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), no distrito de Sertãozinho, município de Patos de Minas (MG), em 2018.

Inicialmente a área experimental foi dessecada com glifosato, na dosagem de 3,0 L ha⁻¹. A semeadura do trigo foi efetuada em sistema de plantio direto, com adubação de 250 kg ha⁻¹ do formulado 4-30-10. A cultivar de trigo utilizada no estudo foi a MGS-Brilhante, ideal para o processo de ensilagem devido à ausência de arista na espiga. A semeadura foi realizada no dia 29 de julho de 2018 e colhida para ensilagem no dia 29 de outubro de 2018 no estádio de grão massa mole. O híbrido de milho utilizado como testemunha (DKB 290 PRO3, ciclo precoce) foi semeado em 20 de junho de 2018 com adubação de 450 kg ha⁻¹ do formulado 4-30-10 e colhido e ensilado no dia 25 de outubro de 2018. Amostras de milho e trigo foram armazenadas em silos experimentais confeccionados com tubos de PVC de 100 mm de diâmetro e 40 cm de altura, hermeticamente vedados, possuindo válvula na extremidade superior. As unidades experimentais foram compostas individualmente por um silo experimental. Utilizou-se de delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram compostos de silagem de milho fermentada por 60 dias, silagem de trigo fermentada por 30 dias, silagem de trigo fermentada por 60 dias e silagem de trigo fermentada por 90 dias. Após o período de fermentação de cada tratamento, as amostras da silagem de milho e trigo foram encaminhadas para o laboratório de Bromatologia do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), onde foram avaliados os seguintes parâmetros: proteína bruta (PB), matéria seca (MS), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), matéria mineral (MM) e gordura bruta (GB), segundo procedimentos descritos em Detmann *et al.* (2012).

Para a determinação da matéria seca (MS), foram utilizados 200 gramas de silagem para cada amostra; as amostras foram colocadas em sacos de papel previamente numerados com as respectivas parcelas, que ficaram armazenados em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C por 72 horas. Após a secagem na estufa, as amostras ficaram descansando por 40 minutos e, em seguida, pesadas. Posteriormente foi calculada a porcentagem de MS parcial utilizando a fórmula descrita em Detmann *et al.* (2012).

$$\% \text{ MS parcial} = \text{peso seco/peso natural} \times 100 \quad (1)$$

Após o cálculo da % de MS parcial, as amostras foram trituradas em moinho tipo Willey, malha de 1,0 mm. Posteriormente as amostras trituradas foram armazenadas em cadinhos de porcelana previamente pesados e esterilizados. Em seguida os cadinhos com as amostras ficaram armazenados em estufa sem circulação de ar por doze horas, a 105 °C. Em seguida, as amostras foram retiradas da estufa e ficaram

em um dessecador por trinta minutos. Na sequência, foi realizada a pesagem e calculada a porcentagem de MS 105 °C pela fórmula descrita em Detmann *et al.* (2012):

$$\% MS 105^{\circ}C = (\text{cadinho com amostra} - \text{cadinho vazio}) / \text{amostra} \times 100 \quad (2)$$

A MS definitiva foi calculada pela fórmula descrita em Detmann *et al.*, (2012):

$$\% MS = \text{matéria seca parcial} \times \text{matéria seca } 105^{\circ}C / 100 \quad (3)$$

Para a determinação da matéria mineral (MM), após a determinação da MS, os cadinhos com as amostras foram adicionados em mufla a 600°C por 3 horas. Após a queima, as amostras ficaram no dessecador por trinta minutos; em seguida os cadinhos foram pesados e a porcentagem de MM foi calculada com a seguinte fórmula descrita em Detmann *et al.* (2012).

$$\% MM = (MM) \times 100 / MS \quad (4)$$

Para a determinação de proteína bruta (PB), foi preparada uma solução em balão volumétrico de 2000 mL, contendo 1000 mL de água destilada e 8,28 mL de ácido clorídrico. Em seguida, a solução foi padronizada a 0,05 N. Em um balão volumétrico de 1000 mL, foram dissolvidos 2,65 gramas de carbonato de sódio, e o restante foi completado com água destilada. Na sequência, a solução foi homogeneizada; em um erlenmeyer de 250 mL, foram adicionados 20 mL da solução de carbonato de sódio e cinco gotas de solução alcoólica de bromocresol (1g L⁻¹). Posteriormente, foi feita a titulação com ácido clorídrico a 0,05 N até viragem (de azul para amarelo). CO₂ foi eliminado, aquecendo em chapa até a ebulição, deixando esfriar e retornando com a titulação. A operação foi repetida até a coloração ficar com a cor amarela permanentemente. Posteriormente, foi calculada a concentração de verdadeira de ácido clorídrico pela fórmula descrita em Detmann *et al.* (2012).

$$Nv = (Vc \times Nc) / Va \quad (5)$$

$$F = Ne / Nv \quad (6)$$

Em que:

- Nv: normalidade verdadeira do ácido clorídrico;
- Vc: volume da solução de carbonato de sódio;
- Nc: normalidade da solução de carbonato de sódio;
- Va: volume da solução de ácido clorídrico gasto na titulação da solução de carbonato de sódio (mL);
- F: fator de correção da normalidade do ácido clorídrico;
- Ne: normalidade esperada da solução de ácido clorídrico.

Posteriormente, foi preparada uma solução utilizando 500 g L⁻¹ hidróxido de sódio dissolvido em 500 mL de água destilada. Em seguida, foi preparada uma solução de 1000 mL de ácido bórico. Em um balão de 100 mL com cerca de 60 mL de álcool etílico absoluto, foi dissolvido 0,1 gramas de vermelho de metila, e o volume foi completado e

a solução homogeneizada. Em um balão de 100 mL, foram adicionados 60 mL de álcool etílico, posteriormente dissolveu-se 0,1 gramas de verde de bromocresol, em a solução foi completada e homogeneizada. Em um balão de 1000 mL, foram adicionadas cerca de 500 mL de água destilada, 40 gramas de ácido bórico. Posteriormente, foram adicionados 25 mL da solução alcoólica de vermelho de metila e 12 mL da solução alcoólica de verde de bromocresol.

Para a mistura digestora, foi pesado 0,3 gramas de amostra seca ao ar, colocando em tubo seco e devidamente identificado. A massa de amostra utilizada variou em função do teor de nitrogênio do material. Amostras com alto teor de nitrogênio foram avaliadas com menor massa e amostras com baixo teor de nitrogênio avaliadas com maior massa. Foram adicionados 2 gramas de mistura digestora e 5 mL de ácido sulfúrico, colocados em bloco digestor e aquecidos lentamente até atingir a temperatura de 400°C. A solução foi mantida nessa temperatura até que a solução ficasse translúcida. Após deixar os tubos esfriar em capela, quando atingiram temperatura abaixo de 100°C, adicionou-se uma pequena porção de água destilada (15 mL) e homogeneizou-se. Em erlenmeyer de 250 mL, foram adicionados 10 mL da solução de ácido bórico, e adaptou-se o erlenmeyer ao conjunto de destilação para receber toda a amostra destilada. Transferiu-se o tubo digestor com a amostra digerida para o conjunto de destilação e foram adicionados 25 mL da solução de hidróxido de sódio. Destilou-se por arraste, mantendo o terminal do condensador mergulhado na solução receptora, até que toda a amônia fosse liberada. O volume total do destilado foi de 100 mL. O erlenmeyer foi retirado, em seguida foi feita a titulação com HCl até a mudança de cor do indicador (verde para rosa claro). Posteriormente, a porcentagem de proteína bruta (PB) foi calculada com a seguinte fórmula:

$$\% \text{ Proteína Bruta} = (V-B) \times N \times f \times 0,014 \times 6,25 \times 100 / (ASA \times \% ASE / 100) \quad (7)$$

Em que:

- V: volume de ácido clorídrico utilizado na titulação na titulação (mL);
- B: volume de ácido clorídrico utilizado na titulação em branco (mL);
- Ne: normalidade esperada da solução de ácido clorídrico;
- F: fator de correção da normalidade do ácido clorídrico;
- ASA: massa de amostra seca em estufa de circulação forçada de ar (g);
- % ASE: percentual de amostra seca em estufa sem circulação de ar.

Para a determinação da fibra em detergente neutro (FDN), foi preparada uma solução de detergente neutro (2000mL) dissolvida e armazenada em balão volumétrico contendo 37,22 gramas de EDTA sal dissódico, 13,62 gramas de tetraborato de sódio, 60 gramas de Sulfato Láurico de Sódio, 20 mL de metoxietanol, 9,12 gramas de fosfato ácido de sódio. Em seguida, foram preparados sacos de TNT previamente numerados, homogeneizados, esterilizados e pesados; na sequência, foi pesado 0,5 gramas de amostra pré seca. As amostras foram colocadas nos sacos e, em seguida, os sacos foram lacrados. Posteriormente, os sacos de TNT com as respectivas amostras foram colocados no determinador de fibras e foi adicionada a solução de detergente neutro respeitando a relação de 100 mL g⁻¹ para cada amostra. Em seguida, foi adicionada a enzima de alfa amilase na proporção de 0,5 mL g⁻¹ de amostra, calibrou-se o aparelho determinador de

fibras em 100°C mantendo a agitação por uma hora. Ao final do processo, os sacos foram retirados e lavados com água destilada duas vezes cada por 30 minutos, posteriormente foram colocados em um Becker de 500 mL e lavados com acetone. Por fim, foram colocados em estufa de circulação forçada de ar por 24 horas e, em seguida, em estufa não ventilada por duas horas. Após as duas horas, os sacos ficaram no dessecador por 20 minutos. Em seguida, os sacos foram retirados e pesados, e seus pesos foram anotados. A porcentagem de fibra foi calculada com a seguinte fórmula descrita em Detmann *et al.* (2012).

$$\% FDN = (tara + resíduo) - tara / (ASA \times \% ASE / 100) \times 100 \quad (8)$$

Em que:

- ASA: massa de amostra seca em estufa de circulação forçada de ar;
- % ASA: percentual de amostra seca em estufa sem circulação de ar.

Para a determinação de gordura bruta (extrato etéreo), foram utilizados copos para a extração de gordura que foram numerados e secados em estufa sem circulação de ar por 16 horas. Em seguida, foram retirados da estufa e ficaram no dessecador por 30 minutos, e com o auxílio de uma pinça foram pesados e anotados os pesos. Em seguida, foram pesados 2 gramas de amostra em papel filtro qualitativo, usando uma folha para receber a amostra e outra como envoltório, formando um cartucho. Posteriormente, os cartuchos foram adicionados em seus respectivos copos, e foram acoplados no extrator de gordura. Em seguida, foi adicionado 100 mL de éter de petróleo em cada copo, de forma que o éter não entrasse em contato direto com o cartucho. O extrator de gordura foi regulado na velocidade de cinco a seis gotas por segundo por um período de quatro horas.

Após a extração, os copos foram adicionados em dessecador por 30 minutos, pesados e tiveram seus respectivos pesos anotados. Para a determinação da porcentagem de gordura, os resultados foram calculados pela seguinte fórmula descrita em Detmann *et al.* (2012).

$$\% Extrato Etéreo = (copo com EE) - copo / (ASA \times \% ASE / 100) * 100 \quad (9)$$

Em que:

- ASA: massa de amostra seca em estufa de circulação forçada de ar;
- % ASE: percentual de amostra seca em estufa sem circulação forçada de ar.

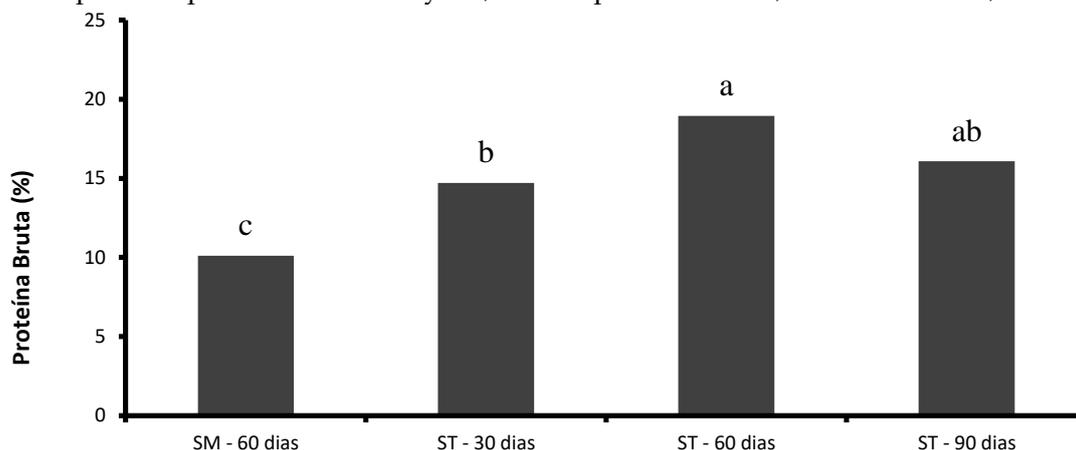
Os dados obtidos das análises das amostras da silagem de trigo e da silagem de milho foram submetidos à análise de variância, em que ocorreu efeito significativo para tratamentos; as médias dos mesmos foram comparadas pelo teste de Tukey a 0,05% de probabilidade, utilizando o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2000).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância, houve diferença estatística significativa entre os tratamentos para o teor de proteína bruta, teor de matéria seca, teor de matéria mineral e teor de extrato etéreo, pelo teste F.

O teor de proteína bruta na silagem de trigo foi estatisticamente superior ao teor de proteína bruta da silagem de milho, independentemente do tempo de fermentação da silagem de trigo (Figura 1).

Figura 1: Médias do teor de proteína bruta na silagem de milho fermentada 60 dias (SM - 60 dias), silagem de trigo fermentada 30 dias (ST - 30 dias), silagem de trigo fermentada 60 dias (ST - 60 dias) e silagem de trigo fermentada 90 dias (ST - 90 dias), comparadas pelo teste de Tukey a 0,05% de probabilidade, Patos de Minas, 2018

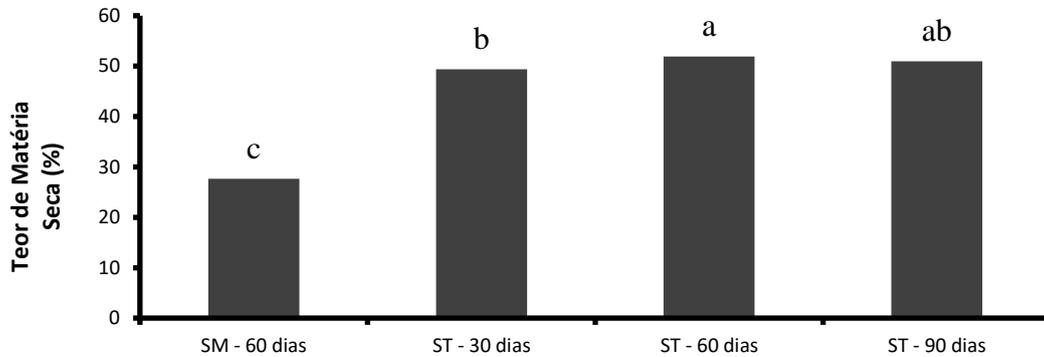


Nas condições em que este experimento foi conduzido, o teor de proteína bruta da silagem de trigo superou o teor de proteína bruta da silagem de milho em 45,5%, 87,6% e 59,1%, quando a silagem de trigo fermentou por 30, 60 e 90 dias, respectivamente. A silagem de trigo foi colhida na fase de grãos contendo massa mole. Nessas condições de maturação, observou-se que a relação entre o peso das espigas e o peso do restante da parte aérea estava muito próximo. Dessa forma, a alta proporção de grãos na composição da silagem de trigo pode ter influenciado na elevação do teor de proteína da silagem de trigo. A menor porcentagem de proteína bruta foi encontrada no tratamento com silagem de milho, com 10,1%.

Durante a fermentação, há uma fase aeróbia que produz quantidades excessivas de calor dentro do silo, resultando na complexação das proteínas. Ademais, em condições de alta umidade, fermentações indesejadas são causadas promovendo degradação proteica. Neste experimento, observou-se que o teor de proteína bruta da silagem de trigo fermentada por 90 dias foi estatisticamente igual ao teor de proteína bruta da silagem de trigo fermentada por 30 e 60 dias, indicando que, provavelmente, não ocorreram fermentações indesejadas. As quantidades de proteína bruta encontradas no presente trabalho, independentemente do tempo de fermentação, foram superiores às quantidades encontradas por Meinerz *et al.* (2011) ao avaliarem qualidade de silagem de trigo nas cultivares BRS 277, BRS Guatambu, BRS Tarumã e BRS Umbu. É possível que a ausência de arista na cultivar MGS-Brilhante e a época de colheita mais tardia neste experimento possam influenciar também no teor de proteína bruta da silagem de trigo.

O teor de matéria seca da silagem de milho foi estatisticamente inferior ao teor de matéria seca da silagem de trigo nos três tempos de fermentação (Figura 2).

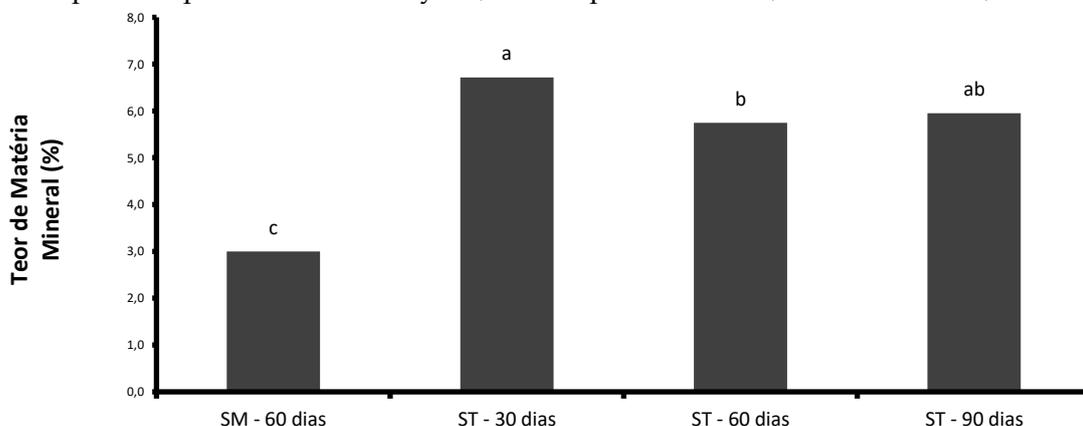
Figura 2: Médias do teor de matéria seca na silagem de milho fermentada 60 dias (SM - 60 dias), silagem de trigo fermentada 30 dias (ST - 30 dias), silagem de trigo fermentada 60 dias (ST - 60 dias) e silagem de trigo fermentada 90 dias (ST - 90 dias), comparadas pelo teste de Tukey a 0,05% de probabilidade, Patos de Minas, 2018



O teor de matéria seca encontrada na silagem de trigo fermentada por 30, 60 e 90 dias foi superior ao teor de matéria seca da silagem de milho em 78,8%, 87,9% e 84,5%, respectivamente. Em relação à silagem de trigo, o tempo de fermentação de 30 dias produziu menor quantidade de matéria seca se comparado ao tempo de fermentação de 60 dias. A planta de trigo possui uma relação de espiga/(colmo+folhas) maior que a planta do milho, resultando assim em um maior concentração de matéria seca na silagem. Trabalhos realizados por Assis *et al.* (2014) mostraram que, em silagem de milho, o tempo de fermentação de 30 dias proporcionou menor concentração de matéria seca do que nos demais tempos. De acordo com Kung Jr. *et al.* (2003), aquelas forragens que apresentarem menor porcentagem de matéria seca podem favorecer a lixiviação dos nutrientes e a fermentação secundária dentro do silo.

O teor de matéria mineral da silagem de milho também foi estatisticamente inferior aos teores de matéria mineral da silagem de trigo, independentemente do tempo de fermentação desta (Figura 3).

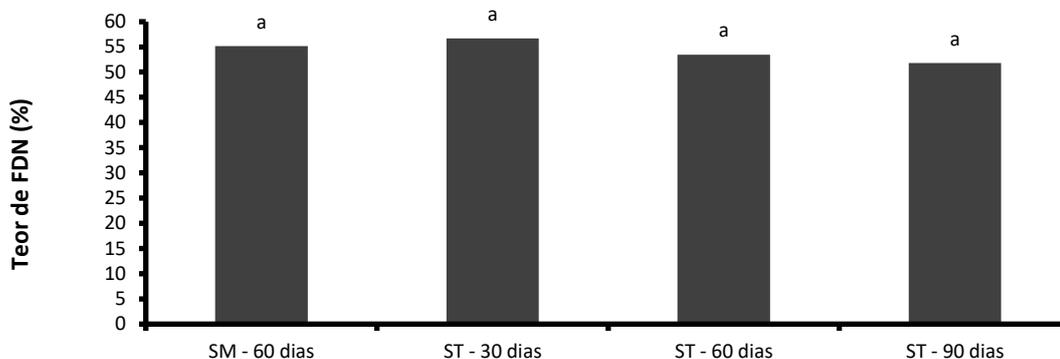
Figura 3: Médias do teor de matéria mineral na silagem de milho fermentada 60 dias (SM - 60 dias), silagem de trigo fermentada 30 dias (ST - 30 dias), silagem de trigo fermentada 60 dias (ST - 60 dias) e silagem de trigo fermentada 90 dias (ST - 90 dias), comparadas pelo teste de Tukey a 0,05% de probabilidade, Patos de Minas, 2018



O teor de matéria mineral na silagem de trigo fermentada por 30, 60 e 90 dias, foi 52,3%, 44,2% e 46,4%, respectivamente, superiores ao teor de matéria mineral da silagem de milho. A menor porcentagem de matéria mineral na silagem de milho pode ser explicada pela baixa porcentagem de matéria seca. Teores de matéria seca abaixo de 28% aumentam a lixiviação de nutrientes no material ensilado (SALES *et al.*, 2007), o que favorece a perda de matéria mineral.

Para o teor de fibra em detergente neutro, não houve diferença estatística significativa entre a silagem de milho e a silagem de trigo nos três tempos de fermentação (Figura 4).

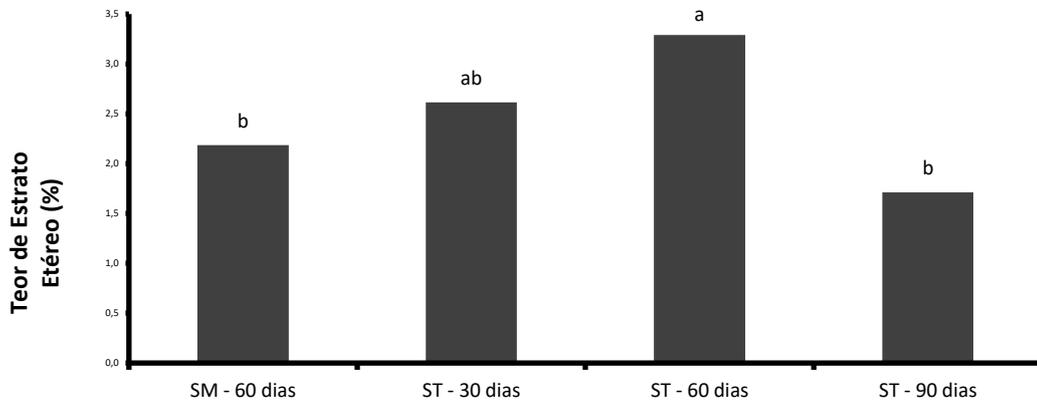
Figura 4: Médias do teor de fibra em detergente neutro (FDN) na silagem de milho fermentada 60 dias (SM - 60 dias), silagem de trigo fermentada 30 dias (ST - 30 dias), silagem de trigo fermentada 60 dias (ST - 60 dias) e silagem de trigo fermentada 90 dias (ST - 90 dias), comparadas pelo teste de Tukey a 0,05% de probabilidade, Patos de Minas, 2018



A fibra em detergente neutro é uma medida do conteúdo total de fibra que não é solúvel e é um dos parâmetros mais utilizados para o equilíbrio de dietas. Essa análise consegue detectar as frações celulose, hemicelulose e lignina que compõem as fibras. A celulose e a lignina constituem a parede celular, e a ingestão excessiva desses compostos por meio dos ruminantes pode tornar indisponível a proteína dietética e favorecer a redução no consumo de matéria seca (ROGERIO *et al.*, 2007). O conhecimento da porcentagem de FDN é importante, visto que, quanto maior a concentração, pior é a qualidade da silagem (MACEDO JÚNIOR *et al.*, 2007). A FDN é uma variável que está correlacionada de forma negativa com a variação na capacidade do enchimento do rúmen devido à fermentação mais lenta do material (ROBINSON; MCQUEEN, 1997). O fato da cultivar MGS-Brilhante não possuir aristas nas espigas contribuiu decisivamente para redução do teor de FDN na silagem de trigo. Confirma esses dados um trabalho realizado por Meinerz *et al.* (2011), em que os valores médios de FDN em silagem de trigo foram 68,4% na cultivar BRS 277, 59,6% na cultivar BRS-Guatambu e 63,0% quando se utilizou a cultivar BRS Tarumã. Salienta-se que essas três cultivares possuem aristas nas espigas.

O teor de extrato etéreo na silagem de trigo fermentada por 30 dias foi estatisticamente superior ao teor de extrato etéreo da silagem de milho (Figura 5).

Figura 5: Médias do teor de extrato etéreo na silagem de milho fermentada 60 dias (SM - 60 dias), silagem de trigo fermentada 30 dias (ST - 30 dias), silagem de trigo fermentada 60 dias (ST - 60 dias) e silagem de trigo fermentada 90 dias (ST - 90 dias), comparadas pelo teste de Tukey a 0,05% de probabilidade, Patos de Minas, 2018



Em termos percentuais, o teor de extrato etéreo da silagem de trigo fermentada por 60 dias foi 48,6% superior ao teor de extrato etéreo da silagem de milho. Entretanto, observou-se que, com a fermentação da silagem de trigo por 90 dias, o teor de extrato etéreo reduziu 13,0% em relação ao teor de extrato etéreo da silagem de milho. Esses dados indicam que o período ideal de fermentação de silagem de trigo deve estar próximo de 60 dias para obtenção da silagem com melhor qualidade. Trabalhos realizados por Pinto *et al.* (2007) mostraram que o teor de extrato etéreo variou em função do período de fermentação da silagem de milho. Os valores de extrato etéreo encontrado por esses autores foi 1,7%, 1,3%, 1,1%, 1,6% e 1,4% aos 10, 30, 70, 90 e 110 dias de fermentação. A média geral encontrada por esses autores foi de 1,4%, sendo inferior aos valores encontrados neste experimento para silagem de milho e silagem de trigo.

4 CONCLUSÃO

A silagem de trigo cultivar MGS-Brilhante fermentada por 60 dias apresentou teores de proteína bruta, matéria seca, matéria mineral e extrato etéreo superior à silagem de milho, em 87,9%, 87,9%, 44,2% e 48,6%, respectivamente. Independentemente do tempo de fermentação, a silagem de trigo apresentou teores de proteína bruta, matéria seca e matéria mineral superiores à silagem de milho. Nas condições em que o experimento foi conduzido em Patos de Minas (MG), a silagem de trigo apresentou qualidade superior à silagem de milho.

REFERÊNCIAS

ASSIS, F. G. do V. de; ÁVILA, C. L. da S; PINTO, J. C.; SCHWAN, R. F.; New inoculants on maize silage fermentation. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S. l.], v. 43, n. 8, p. 395-403, 2014.

ANDRADE, I. V. O.; PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P.; VELOSO, C. M.; BONOMO, P. Fracionamento de proteína e carboidratos em silagens de capim-elefante contendo subprodutos agrícolas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S. l.], v. 39, n. 11, p. 2342-2348, 2010.

COELHO, M. A. de O. Manejo das principais doenças e pragas na cultura do trigo em regiões tropicais do Brasil. **Informe Agropecuário**. Trigo Tropical, Belo Horizonte, v. 34, n. 274, p. 60-70, 2013.

DETMANN, E.; SOUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C. **Métodos para análises de alimentos – INCT – Ciência Animal**. Editora UFV, 2012. 95 p.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. *In*: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

KUNG JÚNIOR, L.; STOKES, M. R.; LIN, C. J. Silage additives. *In*: BUXTON, D. R. *et al.* **Silage science and technology**. Madison: American Society of Agronomy; Crop Science Society of America; Soil Science Society of America, 2003. p. 305-360.

MACEDO JÚNIOR, G. de L.; ZANINE, A. de M.; BORGES, I.; PÉREZ, J. R. O. Qualidade da fibra para a dieta de ruminantes. **Ciência Animal**, v. 17, n. 1, p. 7-17, 2007.

MEINERZ, G. R.; OLIVO, C. J.; VIEGAS, J.; NORNBORG, J. L.; AGNOLIN, A.; SCHEIBLER, R. B.; HORST, T.; FONTANELI, R. S. Silagem de cereais de inverno submetidos ao manejo de duplo propósito. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 10, p. 2097-2104, 2011.

PINTO, A. P.; MIZUBUTI, I. Y.; RIBEIRO, E. L. A.; PALUMBO, R. G.; ALVES, T. C. Avaliação da silagem de bagaço de laranja e silagem de milho em diferentes períodos de armazenamento. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, [S. l.], v. 29, n. 4, p. 371-377, 2007.

ROBINSON, P. H.; McQUEEN, R. E. Influence of supplemental protein source and feeding frequency on rumen fermentation and performance on dairy cows. **Journal of Dairy Science**, [S. l.], v. 77, p. 1340-1353, 1997.

ROGERIO, M. C. P.; BORGES, I.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M.; PIMENTEL, J. C. M.; MARTINS, G. A.; RIBEIRO, J. T.; COSTA, P. B.; SANTOS, S. F.; CARVALHO, F. C. Valor nutritivo do resíduo da indústria processadora de abacaxi (*Ananas comosus* L.) em dietas para ovinos. Consumo, digestibilidade aparente e balanços energético e nitrogenado. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 3, p. 773-781, mar. 2007.

SALES, E. P.; MIZUBUTI, I. Y.; PINHEIRO, S. M.; SELAIVE, V. A. B.; CLEMENTINO, R. H. Avaliação da qualidade nutricional de silagem de milho (*Zeamays* L). **Revista Caatinga**, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 8-12, 2007.

SILVA, D. J; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 3. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2010. 104 p.