

FORRAGEIRAS HIBERNAIS PARA PRODUÇÃO DE SILAGEM

**GABRIEL ANTONIO MAGNAGNO^{1,2*}, DHEYMYS EDUARDO FISS FUCHS^{2,3},
GABRIELE VILLANI DE OLIVEIRA^{2,3}, GABRIELLE GOMES GALDINO^{2,3},
JACSON MOREIRA DA LUZ^{2,3}, MONICA BERTONCELLI^{2,3}, SAMARA VITÓRIA
LAMPUGNANI^{2,3}, VITOR HENRIQUE MANGRICH^{2,3}, SUSAMARA DE SOUZA DA
SILVA^{2,4}, JONATAS CATTELAM^{2,5}**

1 Introdução

Para a produção animal, sobretudo ruminantes, o consumo de forragem na forma de pastejo é a forma mais econômica de se alimentar o rebanho. No entanto, ao longo do ano, somente o pastejo pode ser insuficiente, visto que as condições climáticas muitas vezes limitam o crescimento das forrageiras. Devido a déficits hídricos e variações de temperaturas as forrageiras não conseguem expressar seu máximo potencial durante todo ano. Assim, as pastagens perdem valor nutritivo, reduzem sua produtividade e aumentam seus teores de fibras, o que reduz o consumo em percentagem de peso vivo pelos animais (Mello & Pedreira, 2004).

A adoção da ensilagem, como forma de conservação da forragem, é uma alternativa cada vez mais empregada como estratégia alimentar para o período de escassez, com maximização do uso da terra e melhoria na rentabilidade do sistema. Para produzir silagem de alta qualidade, é essencial a escolha de uma forrageira com elevado potencial produtivo e bom valor nutritivo. Dentre as forrageiras hibernais disponíveis tem-se o trigo que produz silagem com elevado teor de energia quando ensilado no estágio adequado, apresentando boa digestibilidade. O triticale destaca-se pela produção de matéria seca, boa adaptação a diferentes condições edafoclimáticas e silagem de boa qualidade nutricional; a aveia branca apresenta boa palatabilidade, teor adequado de proteína quando colhida em estágio vegetativo e boa digestibilidade, com equilíbrio entre produção de matéria seca e valor nutritivo.

2 Objetivos

Avaliar as características produtivas de forrageiras hibernais destinadas a produção de silagem.

1 Discente do curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza.

gabrielmagnagno9@gmail.com

2 Grupo de Pesquisa em Saúde, Produção e Reprodução Animal (GPqPRA/ UFFS)

3 Discente do curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza

4 Médica Veterinária, discente PPG SBPAS/UFFS, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza

5 Prof. Adjunto, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza. **Orientador**

3 Metodologia

A pesquisa foi conduzida pelo Grupo de Pesquisa em Saúde, Produção e Reprodução Animal (GPqPRA/UFFS) nas áreas experimentais da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Realeza. Foram comparadas diferentes forrageiras hibernais, sendo essas: aveia branca (*Avena sativa*, cultivar IPR Artemis), trigo (*Triticum aestivum*, cultivar IPR Batovi), e tritcale (*X Triticosecale* Wittmack, cultivar Goitacá), submetidas ao processo de ensilagem. A área experimental era composta por 15 parcelas, cinco para cada forrageira, todas com 10 m de comprimento por 8,0 m de largura, com área útil de 70 m² desconsiderando as bordaduras.

Para a preparação do terreno foi realizada a gradagem para nivelamento e remoção de forragens e plantas daninhas presentes na área. Prévio a semeadura, conforme interpretação da análise de solo, foram aplicados 5,0 Mg/ha de calcário; 50kg/ha de fosfato natural reativo e 50 kg/ha de sulfato de potássio (Pauletti & Motta, 2017). A semeadura foi realizada com o uso de semeadora hidráulica acoplada a trator, com densidade de semeadura de 350 sementes/m², na profundidade de 4,0 cm com espaçamentos de 17 cm entre linhas. A adubação de base foi realizada conforme recomendação da análise de solo com 350 kg/ha de adubo mineral (NPK 08-20-20). A adubação de cobertura foi realizada com aplicação a lanço de 200 kg/ha de ureia agrícola, dividida em duas aplicações de iguais quantidades, 30 e 60 dias após a semeadura.

Previamente a realização do corte para ensilagem, realizada 126 dias após a semeadura para trigo e aveia branca e após 112 dias para o tritcale, foi mensurada a altura da pastagem com uso de régua graduada em dez pontos distintos de cada parcela. A altura da pastagem foi mensurada do nível do solo até o ponto máximo da inflorescência, desconsiderando as aristas, quando presentes. A taxa de crescimento foi obtida pelo cálculo da razão entre a altura da planta e o intervalo de dias entre o plantio e o corte do material para a produção de silagem.

Para quantificar a produção das forrageiras, foram realizados, em cada parcela, três cortes com auxílio de tesoura manual e tesoura para grama a 5,0 cm do solo utilizando quadro com área de 0,0625 m². Essas amostras foram armazenadas em sacolas plásticas, identificadas e direcionadas para o laboratório para pesagem. O material coletado, após a pesagem, foi misturado homogeneamente e então separado em duas sub amostras, sendo uma para a separação dos componentes físicos da planta: colmo, folha, material senescente e espiga ou panícula (conforme a forrageira) com grãos. Após a separação, os componentes foram colocados separadamente em sacos de papel, pesados e postos em estufa de ar forçado a 55°C por 96 horas. Após a secagem, foram novamente pesados e calculada sua participação na

pastagem em relação ao somatório dos pesos secos dos componentes, a fim de estipular sua participação na pastagem.

A outra sub amostra foi utilizada para quantificar o teor de matéria seca da pastagem. Para tal, essa fração foi colocada em saco de papel, pesadas e postas em estufa de ar forçado a 55°C por 96 horas. Após a secagem, esse material foi novamente pesado a fim de estimar o teor de matéria seca da pastagem. Assim sendo, o peso dos cortes obtidos foi multiplicado pelo teor de matéria obtido e extrapolada para estipular a produção de matéria seca por hectare. A taxa de acúmulo diário da pastagem foi calculada através da divisão do peso da massa de forragem produzida dividida pelo intervalo de dias entre a semeadura e a colheita para ensilagem.

Após as avaliações na pastagem quando elas atingiram o ponto ideal para a ensilagem, toda a área das parcelas foi cortada a 5,0 cm do solo, usando uma motosegadeira disponível na instituição. Após o corte o material foi triturado em uma ensiladeira acoplada ao trator. Durante a trituração do material para ensilagem, foi realizada a separação das partículas de acordo com o tamanho, usando peneiras *Penn State* conforme metodologia de Kononoff, Heinrichs e Buckmaster (2003). O material triturado foi armazenado em bolsa para silagem de 200 micras, três bolsas por parcela, e estocado por 60 dias. Após esse período as bolsas foram abertas e realizada a mensuração do pH da silagem em duplicata por bolsa de silagem, conforme método descrito por Silva e Queiroz (2006).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento proc GLM, sendo o modelo matemático adotado: $Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$, em que: Y_{ij} representa as variáveis dependentes; μ a média geral das observações; T_j efeito da forrageira utilizada; e ϵ_{ij} o erro residual aleatório. As diferenças entre os tratamentos foram verificadas pelo teste “F” e as médias foram comparados pelo teste de Tukey, com $\alpha = 0,05$. As análises estatísticas foram realizadas através do pacote Statistical Analysis System.

4 Resultados e Discussão

As três forrageiras apresentaram produtividades de matéria seca similares (Tabela 1), demonstrando que possuem bom potencial produtivo e taxa de acúmulo similares. O desenvolvimento em altura foi maior para a aveia branca, seguida pelo tritcale e com menor desenvolvimento longitudinal para o trigo. O tritcale é conhecido por seu crescimento vigoroso e boa produtividade, enquanto a aveia tende a se desenvolver mais em altura. O trigo costuma apresentar crescimento mais uniforme e estável, que o torna bastante versátil para uso tanto em pastejo quanto em silagem (Ferolla et al., 2007). Ao analisar a composição física das plantas,

observou-se que o triticale apresentou maior proporção de colmos (43,6%), a aveia branca apresentou maior participação de material senescente (4,1%) e similaridade entre as forrageiras na participação da panícula/ espiga com grãos (Tabela 1).

Tabela 1. Características produtivas e composição física de forrageiras hibernais destinadas a produção de silagem

Variáveis	Forrageiras			Erro padrão	P > F
	Aveia Branca	Trigo	Triticale		
Produção, kg matéria seca/ ha	15.384,0	15.665,0	12.292,0	1.058,6	0,0548
Taxa acúmulo, kg matéria seca/ dia	122,10	124,25	109,75	8,72	0,4542
Altura, cm	115,0 a	99,8 c	108,7 b	1,16	<0,0001
Taxa de crescimento, cm/ dia	0,91 b	0,79 c	0,97 a	0,01	<0,0001
Colmo, %	43,2	47,4	51,0	2,11	0,0657
Folha, %	10,7 b	17,4 a	14,3 ab	1,62	0,0396
Panícula/ Espiga, %	42,3	34,6	34,1	0,32	0,1156
Material senescente, %	3,8 a	1,0 b	0,6 b	2,85	<0,0001

a, b Letras diferentes na linha diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

As três espécies forrageiras tiveram comportamento similar quanto à distribuição das partículas (Tabela 2). A maior parte da amostra ficou retida nas peneiras intermediárias, o que indica que o tamanho das partículas está adequado para uma boa compactação e fermentação da silagem (Fontaneli *et al.*, 2009). Estudos indicam que partículas grandes comprometem a compactação e a expulsão do ar, dificultando a manutenção de um ambiente anaeróbico ideal e aumentando o risco de perdas e elevação do pH (Paris *et al.*, 2015).

Tabela 2. Retenção de partículas em peneira *Penn State Particulate Size* do material triturado e pH da silagem de diferentes forrageiras hibernais

Variáveis	Forrageiras			Erro padrão	P > F
	Aveia Branca	Trigo	Triticale		
19 mm, %	20,4	16,8	21,3	2,88	0,5164
8,0 mm, %	53,9	51,8	51,5	2,87	0,8169
4,0 mm, %	20,2	24,3	20,1	1,50	0,1154
Fundo, %	5,5	7,1	7,1	1,42	0,6958
pH	4,81 a	4,61 b	4,88 a	0,07	0,0356

a, b Letras diferentes na linha diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

Outro ponto importante é a estimulação da ruminação, pois o tempo de ruminação por quilo de matéria seca ingerida aumenta com partículas mais longas, partículas maiores de forragem estimulam a ruminação com aumento na produção de saliva, sendo que ela é essencial para tamponar o pH ruminal (Grant & Cotanch, 2023). O trigo apresentou menor valor, porém, todas silagens confeccionadas apresentaram pH inferior a 5,0 no momento da abertura.

5 Conclusão

As forrageiras hibernais são viáveis para produção de silagem, com produtividade similar e adequado pH da silagem. A aveia branca apresenta maior desenvolvimento em altura e maior participação de material senescente, enquanto trigo e tritcale apresentam maior participação de folha no material ensilado.

Referências Bibliográficas

- FEROLLA, F. S. et al. Produção de matéria seca, composição da massa de forragem e relação lâmina foliar/caule + bainha de aveia-preta e tritcale nos sistemas de corte e de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 1512-1517, 2007.
- FONTANELI, R. S. et al. Rendimento e valor nutritivo de cereais de inverno de duplo propósito: forragem verde e silagem ou grãos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 2116-2120, 2009.
- GRANT, R. J.; COTANCH, K. W. Perspective and commentary: chewing behavior of dairy cows: practical perspectives on forage fiber and the management environment. **Applied Animal Science**, v. 39, n. 3, p. 146-155, 2023.
- KONONOFF, P. J.; HEINRICH, A. J.; BUCKMASTER, D. R. Modification of the Penn State Forage and Total Mixed Ration Particle Separator and the effects of moisture content on its measurements. **Journal of Dairy Science**, v. 86, n. 5, p. 1858–1863, 2003.
- MELLO, A. C. L.; PEDREIRA, C. G. S. Respostas morfológicas do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 282-289, 2004.
- PARIS, W. et al. Qualidade da silagem de aveia preta sob efeito de estádios fenológicos, tamanhos de partícula e pré-murchamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 3, p. 486-498, 2015.
- PAULETTI, V.; MOTTA, A. C. V. (Coord.). **Manual de Adubação e Calagem para o Estado do Paraná**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Estadual do Paraná (SBSC/NEPAR), 2017. 482 p.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Editora UFV, 2006. 235 p.

Palavras-chave: Ensilagem; Forragem conservada; Forrageira de estação fria; Nutrição animal

Nº de Registro no sistema Prisma: PES-2025-0509

Financiamento

