



## **PRODUÇÃO E QUALIDADE BROMATOLÓGICA DE MILHO SILAGEM PRODUZIDO SOBRE DIFERENTES COBERTURAS DE INVERNO<sup>1</sup>**

### **EVALUATION OF THE BROMATOLOGICAL QUALITY OF CROP MAIZE IN DIFFERENT WINTER COVERS**

**Marta Gubert Tremea<sup>2</sup>, Iandeyara Nazaroff da Rosa<sup>3</sup>, Jordana Schiavo<sup>4</sup>, Rodrigo Luís  
Wunder<sup>5</sup>, Alison José Ferreira Tamiozzo<sup>6</sup>, Gerusa Massuquini Conceição<sup>7</sup>**

<sup>1</sup>Pesquisa institucional desenvolvida no Curso de Agronomia da UNIJUI, pelo projeto Sistemas sustentáveis de produção com o melhor aproveitamento dos recursos biológicos e naturais.

<sup>2</sup>Aluna do Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul-UNIJUI, marta.tremea@sou.unijui.edu.br.

<sup>3</sup>Aluna do Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul-UNIJUI, andynazaroff309@gmail.com

<sup>4</sup>Engenheira Agrônoma do Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR)/UNIJUI, jordana.schiavo@unijui.edu.br.

<sup>5</sup>Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul-UNIJUI, rodrigo.wunder@sou.unijui.edu.br.

<sup>6</sup>Aluno do Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul-UNIJUI, alison.tamiozzo@sou.unijui.edu.br.

<sup>7</sup>Professora Doutora do Curso de Agronomia da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul-UNIJUI, gerusa.conceicao@sou.unijui.edu.br.

### **RESUMO**

O objetivo foi avaliar a produção de matéria verde e a qualidade bromatológica de milho silagem produzido sobre diferentes culturas antecessoras na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. O experimento foi desenvolvido no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), no município de Augusto Pestana-RS da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI). Os tratamentos se constituíram de 10 culturas antecessoras de inverno. O uso de culturas antecessoras influenciou na produção de matéria verde, matéria seca e qualidade bromatológica de milho. As maiores produções de matéria verde se deram sobre o cultivo de trigo duplo-propósito tarumã, canola, aveia+ azevém, nabo, trigo e pousio.

**Palavras-chave:** cobertura de solo, nitrogênio, sucessão, bromatologia.

### **INTRODUÇÃO**

A silagem de milho é uma forma de conservação de forragem que apresenta alto valor nutritivo para alimentação animal, de fácil preparo e alta aceitação, e uma alternativa para superar os problemas decorrentes da falta de alimento em períodos de vazio forrageiro, maximizando do uso da terra e melhorando a rentabilidade do sistema produtivo (OLIVEIRA et al., 2013). No entanto, a produção de milho tem sido cada vez mais desafiadora, uma vez que a cultura é altamente responsiva ao ambiente de cultivo.



Entre os fatores determinantes para a produção de matéria seca, tem-se fertilidade do solo, a disponibilidade de nutrientes, em especial o nitrogênio (BREDA et al., 2016). Este é o nutriente de maior acúmulo e exportação pelas plantas, e apresenta um dos maiores custos da produção.

Assim, a utilização de práticas de manejo como a utilização de culturas antecessoras que melhoram a biota do solo e mantém a superfície permanentemente coberta e protegida (EMBRAPA, 2016), além de diminuir os custos com fertilizantes químicos é fundamental na promoção de aumentos produtividade das culturas sucessoras como o milho silagem.

Diante disso, avaliar a produção de matéria verde e a qualidade bromatológica de milho silagem produzido sobre diferentes culturas antecessoras na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

## **METODOLOGIA**

O experimento foi conduzido no Laboratório de Ensino do Curso de Agronomia vinculado ao projeto de Pesquisa “Sistemas Sustentáveis de Produção com melhor aproveitamento dos Recursos Biológicos e Naturais” situado no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), no município de Augusto Pestana-RS da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI). O solo da unidade experimental se caracteriza por ser um Latossolo Vermelho distroférico típico.

Os tratamentos se conceberam das culturas antecessoras implantadas no período de inverno: Aveia Branca (*Avena sativa*), Aveia Preta (*Avena strigosa*), Trigo (*Triticum aestivum*), Centeio (*Secale Cereale*), Canola (*Brassica napus*), Nabo (*Brassica rapa*), Mix (nabo + aveia preta + ervilhaca), Pousio, Aveia + Azevém e Trigo duplo propósito (*Triticum aestivum*). Após o cultivo hibernal, implantou-se sobre todos os tratamentos a cultura do milho (*Zea mays* L.). Os tratamentos foram dispostos nas unidades experimentais que possuíam de 150 m<sup>2</sup> onde para a obtenção dos dados foram realizadas quatro amostragens.

A semeadura das culturas hibernais foi realizada no dia 26 de maio de 2020. Para a avaliação da biomassa as amostras foram coletadas em uma área de 1m<sup>2</sup>, quando as plantas estavam em pré florescimento, posteriormente foram colocadas em uma estufa de circulação forçada por 72 horas a 60 – 70°C. Foi realizada então a dessecação. A semeadura do milho foi realizada no dia 03 de setembro de 2020. O híbrido utilizado foi o B2688PWU ciclo precoce, com GDU de florescimento de 860. A densidade de semeadura utilizada foi de 60.000 plantas



por hectare e o espaçamento entre linhas foi de 0,45m. A adubação de base foi realizada de acordo com a análise de solo, utilizando o Manual de Calagem e Adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (CQFS/NRS-RS e SC - SBCS, 2016). Para a avaliação da produção de matéria verde foram coletadas amostras de 3 plantas por parcela quando as mesmas atingiram o estágio de desenvolvimento R5 (RITCHIE, S. et al, 1993). Posteriormente as plantas foram trituradas, pesadas, e os resultados expressos em  $\text{kg ha}^{-1}$ . Para determinação da matéria seca as amostras foram transferidas para a estufa a  $60^{\circ}\text{C}$  até atingir peso constante. Após a pesagem as amostras foram moídas e analisou-se no Near infrared spectroscopy (NIRS) os teores de Proteína Bruta (PB), Extrato Etéreo (EE), Matéria Mineral (MM), Fibra em detergente neutro (FDN), Fibra em detergente ácido (FDA), Nutrientes digestíveis totais (NDT), Carboidratos não fibrosos (CFN), Cálcio (Ca), Potássio (K) e o Nitrogênio (N).

Foi realizada a análise de variância e para as variáveis que apresentaram significância pelo teste F (Anova), as médias foram comparadas pelo teste Scott Knott, a 5% de probabilidade de erro. O programa utilizado para as análises dos dados foi o software Sisvar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do teste de médias (tabela 1) observou-se que as maiores produções de biomassa das culturas de inverno, ocorreu na aveia+azevém ( $3210,67 \text{ kg ha}^{-1}$ ), mix ( $3089,25 \text{ kg ha}^{-1}$ ), seguido por centeio ( $2349,32 \text{ kg ha}^{-1}$ ), trigo duplo propósito ( $2176,0 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e pousio ( $1954,67 \text{ kg ha}^{-1}$ ).

Em relação a produção de matéria verde da cultura do milho (Tabela 1), as maiores médias foram encontradas quando o cultivo se deu sobre os tratamentos de trigo duplo propósito ( $12252,00 \text{ kg ha}^{-1}$ ), canola ( $11994,67 \text{ kg ha}^{-1}$ ), aveia+azévem ( $11251,00 \text{ kg ha}^{-1}$ ), nabo ( $11242,00 \text{ kg ha}^{-1}$ ), trigo ( $10482,50 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e pousio ( $10430,00 \text{ kg ha}^{-1}$ ). A mesma tendência da produção de matéria verde foi observada para variável Matéria Seca (MS), em que as maiores médias se deram sobre os cultivos de trigo (28,18%), aveia branca (28,94%), canola (28,54%), trigo duplo propósito tarumã (28,18%). É na matéria seca da silagem que os nutrientes ficam contidos e o teor ideal da matéria seca do milho deve ser próximo de 30% (OLIVEIRA, P.C.S. et al. 2014). Assim pode-se concluir que os manejos realizados atendem a exigência quanto ao teor de matéria seca do alimento.

Esses resultados de devem ao fato de que a decomposição dos resíduos vegetais é imprescindível para que haja entrada de carbono e nitrogênio no solo (SCHMIDT; MITCHELL;



SCOW, 2019), devido a esta reciclagem de nutrientes ocorre um aumento da fertilidade além de maior diversidade biológica. Sabe-se que as gramíneas são capazes de acumular elevadas quantidades de biomassa enquanto que as leguminosas são utilizadas devido a sua capacidade de fixação de nitrogênio, que com a decomposição será liberado para culturas subsequentes (SILVA et al., 2014). Neste estudo, não foi possível diferenciar a produtividade do milho de acordo com as características e família do antecedente cultural de inverno o que se deve às boas condições de fertilidade na área de cultivo onde experimento vem sendo cultivado de forma consolidada a cinco anos.

Tabela 1. Teste de médias médio para produção de biomassa de inverno (BI, kg.ha<sup>-1</sup>), matéria verde de milho (MVM, kg.ha<sup>-1</sup>), massa seca do milho (MSM, kg.ha<sup>-1</sup>), Proteína Bruta (PB, %), Extrato Etéreo (EE,%), Matéria Mineral (MM,%), Fibra Detergente neutro (FDN, %), Fibra Detergente Ácido (FDA,%), Nutriente Digestíveis Totais (NDT,%), Carboidratos não fibrosos (CNF,%) em plantas de milho cultivadas sobre diferentes culturas antecessoras de inverno. UNIJUÍ, 2021.

CUL. ANT.	BI	MVM	MSM	PB	EE	MM	FDN	FDA	NDT	CNF
NABO	1717 c	11242 a	27,01 b	6,33 b	1,86 b	5,09 c	63,99 d	36,64 c	62,19 b	23,95 a
MIX	3089,25 a	7606,57 b	25,68 b	7,43 a	1,68 c	7,23 a	66,02 b	37,37 c	61,67 c	17,23b
CANOLA	1852 c	11994,67a	28,54 a	7,16 a	1,92 a	6,31 b	62,80 d	35,51 d	62,98 a	21,22b
CENTEIO	2349,32 b	8460,32 b	23,93 c	6,21 b	1,67 c	6,82 a	66,80 b	37,97 b	61,26 c	19,32c
AVEIA+AZE	3210,67 a	11251 a	26,78 b	5,09 c	1,73 c	6,26 b	64,86 c	36,82 c	62,06 b	21,65b
APRETA	1746 c	9394 b	25,96 b	6,98 a	1,66 c	7,20 a	65,38 c	36,64 c	62,19 b	18,81c
ABRANCA	1695 c	8627,67 b	28,94 a	6,52 a	1,83 b	6,44 b	63,61 d	35,23 d	62,98 a	21,84b
TRIGO	1256 d	10483,5 a	29,44 a	5,69 b	1,58 d	6,99 a	68,99 a	39,94 a	60,23 d	15,84e
TARUMA	2176 b	12252 a	28,18 a	5,83 b	1,74 c	6,05 b	64,74 c	36,46 c	62,31 b	21,14b
POUSIO	1954,67 b	10430 a	25,20 c	7,04 a	1,80 b	5,89 b	63,15 d	35,10 d	63,27 a	21,84b
CV	14,61	10,78	4,22	6,22	3,24	5,52	1,21	1,75	0,81	3,26
Média	2104,60	10174,175	26,96	6,43	1,75	6,43	65,03	36,76	62,11	20,28

\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro.

Ao avaliar a qualidade bromatológica da matéria verde de milho (MVM) percebe-se que exceto para a matéria mineral, os demais parâmetros encontram-se em níveis satisfatórios, evidenciando boa qualidade do alimento. Os valores médios encontrados foram 6,43 de proteína bruta, 1,75 de extrato etéreo, 65,03 de fibra em detergente neutro, 36,76 de fibra em detergente ácido, 62,11 para nutrientes digestíveis totais, 20,28 de carboidrato não fibroso. Assim, o fornecimento de alimento com essa composição pode auxiliar na mitigação de metano entérico pelos ruminantes, possibilita maior consumo pelo animal, pois a taxa de fermentação é reduzida e apresenta bons níveis de energia e proteína (BUSO. et al., 2018).

Vale ressaltar que neste trabalho, em função das condições climáticas não foi realizada a adubação nitrogenada em cobertura. Diante disso, o uso de plantas de cobertura em sistemas de produção é extremamente benéfico, uma vez que a intensificação agrícola reduz a microbiota do solo dificultando a decomposição dos resíduos das plantas de cobertura, o oposto é



observado quando há práticas sustentáveis de produção, no qual há mais microrganismos no solo facilitando a decomposição da massa vegetal (BANERJEE et al., 2019).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de culturas antecessoras influenciou na produção de matéria verde, matéria seca e qualidade bromatológica de milho.

As maiores produções de matéria verde se deram sobre o cultivo de trigo duplo-propósito tarumã, canola, aveia + azevém, nabo, trigo e pousio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANERJEE, S. et al. Agricultural intensification reduces microbial network complexity and the abundance of keystone taxa in roots. *ISME Journal*, v. 13, n. 7, p. 1722– 1736, 2019.
- BREDA, F. A. F.; ALVES, G. C.; REIS, V. M. **Produtividade de milho na presença de doses de N e de inoculação de *Herbaspirillum seropedicae***. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, BR 465, Km 07, CEP 23890-000 Seropédica, 2016.
- BUSO, W. H. D.; MACHADO, A. S.; RIBEIRO, T. B.; SILVA, L. O. Produção e composição bromatológica da silagem de híbridos de milho sob duas alturas de corte. *Revista de Agricultura Neotropical*, Cassilândia-MS, v. 5, n. 4, p. 74-80, out./dez. 2018. ISSN 2358-6303.
- EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. Manejo de plantas de cobertura para sistemas de rotação de culturas, 2016. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/13764462/prosa-rural---manejo-de-plantas-de-cobertura-para-sistemas-de-rotacao-de-culturas>>. Acesso em 18 de junho de 2021.
- OLIVEIRA, P.C.S. et al. Qualidade na produção de silagem de milho. *PUBVET*, Londrina, V. 8, N. 4, Ed. 253, Art. 1672, Fevereiro, 2014
- OLIVEIRA, M.R., NEUMANN, M., UENO, R.K., NERI, J., MARAFON, F. 2013. Avaliação das perdas na ensilagem de milho em diferentes estádios de maturação. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, Sete Lagoas, 12, 319-325.
- RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; BENSON, G. O. How a corn plant develops. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1993. (Special Report, 48.
- SCHMIDT, R.; MITCHELL, J.; SCOW, K. Cover cropping and no-till increase diversity and symbiotroph:saprotroph ratios of soil fungal communities. *Soil Biology and Biochemistry*, v. 129, p. 99–109, 2019.
- SILVA, A. A. S. et al. Adubação Verde: Um Passo Para Uma Agricultura - Araxá – Mg: Sustentável. Instituto De Ciências Da Saúde, Agrárias e Humanas: ISAH, 2014.