

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS DE ERECHIM
CURSO DE AGRONOMIA**

ALEXANDRE CHIOSSI

**AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA DE SILAGENS DE MILHO (*ZEA MAYS*)
DE DIFERENTES PROPRIEDADES EM SARANDI-RS**

ERECHIM - RS

2024

ALEXANDRE CHIOSSI

**AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA DE SILAGENS DE MILHO (*ZEA MAYS*)
DE DIFERENTES PROPRIEDADES EM SARANDI-RS**

Trabalho de Conclusão de Curso de
Agronomia da Universidade Federal da
Fronteira Sul, como requisito parcial para
a aprovação na disciplina de Trabalho de
conclusão de curso.

Orientador: Prof. Dr. Bernardo Berenchtein

ERECHIM-RS

2024

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Chiossi, Alexandre
AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA DE SILAGENS DE MILHO (ZEA
MAYS) DE DIFERENTES PROPRIEDADES EM SARANDI-RS /
Alexandre Chiossi. -- 2024.
28 f.

Orientador: Doutor Bernardo Berenchtein

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Agronomia, Erechim,RS, 2024.

1. Milho, nutrição animal, análise bromatológica. I.
Berenchtein, Bernardo, orient. II. Universidade Federal
da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

ALEXANDRE CHIOSSI

**AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA DE SILAGENS DE MILHO (*ZEA MAYS*)
DE DIFERENTES PROPRIEDADES EM SARANDI-RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, em formato de artigo sob as normas da Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Bernardo Berenchtein.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e
aprovado pela banca em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Bernardo Berenchtein – UFFS

Prof. Dr. Ulisses Pereira de Mello – UFFS

Prof. Dr. Valdecir Jose Zonin– UFFS

Lista de tabelas

Tabela 1: Análise bromatológica de silagem de 8 propriedades, coletadas no município de Sarandi/RS.....	14
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

SUMARIO

RESUMO	6
ABSTRACT	7
INTRODUÇÃO	8
MATERIAL E MÉTODOS	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
CONCLUSÃO.....	19
REFERENCIAS.....	20
ANEXO.....	23

AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA DE SILAGENS DE MILHO (*ZEA MAYS*) DE DIFERENTES PROPRIEDADES EM SARANDI-RS

AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA DE SILAGENS DE MILHO (*ZEA MAYS*) DE DIFERENTES PROPRIEDADES EM SARANDI-RS

Alexandre Chiossi^{(1)*}

(1) Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Agronomia, Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil.

*Autor correspondente.

E-mail: alexandrechiossi@hotmail.com

RESUMO: A criação e manejo de bovinos leiteiros e de corte vem crescendo a cada ano, por isso, o armazenamento de volumosos também vem aumentando e é uma das opções mais utilizadas para os períodos de escassez de pastagens, sendo a silagem a técnica mais empregada pelos produtores. O presente trabalho teve como objetivo analisar a qualidade da silagem de oito propriedades no município de Sarandi, situado no Alto Uruguai Gaúcho, através de coletas realizadas no local de armazenamento. Os valores médios encontrados de Matéria Seca (MS 105°C) são de 29,35 a 38,95%; Matéria Mineral (MM), 3,05 a 5,14%; Fibra em Detergente Neutro (FDN), 32,68 a 43,98%; Fibra em Detergente Ácido (FDA), 18,97 a 24,42%; Lignina (LIG), 1,72 a 2,61%; Extrato Etéreo (EE), 3,05 a 4,14%; pH, 3,47 a 3,93. Sendo assim, pode-se concluir que as silagens analisadas dos produtores são de boa qualidade e suprem a maioria das necessidades nutricionais dos animais ruminantes.

Palavras-chave: *Zea mays*. Silagem. Nutrição animal. Análises bromatológicas. Qualidade nutricional.

ABSTRACT The breeding and management of dairy and beef cattle is growing every year, which is why the storage of roughage is also increasing and is one of the most widely used options for periods when pasture is scarce or on days when the weather is very harsh. The aim of the following study was to analyze the quality of silage from eight properties in the Alto Uruguai Gaucho region, by collecting it at the storage site. The average values found for Dry Matter (DM 105oC) were 29.35 to 38.95%; Mineral Matter (MM), 3.05 to 5.14%; Neutral Detergent Fiber (NDF), 32.68 to 43.98%; Acid Detergent Fiber (ADF), 18.97 to 24.42%; Lignin (LIG), 1.72 to 2.61%; Ethereal Extract (EE), 3.05 to 4.14%; pH, 3.47 to 3.93. It can therefore be concluded that the silage analyzed from the producers is of good quality and meets the majority of the nutritional needs of ruminant animals, although it can still suffer from compaction and leaching.

Keywords: *Zea mays*. Silage. Animal nutrition. Bromatological analyses. Nutritional quality

1. INTRODUÇÃO

Tendo em vista as condições climáticas que a região do Alto Uruguai vem sofrendo nos últimos anos, uma alternativa, para as cultivares que sofreram com a estiagem e para que os animais não sofram com a falta de alimentação é a produção e o armazenamento de silagens de milho, gerando assim uma alimentação com volumosos que suprem a necessidade nutricional do ruminante.

O milho é uma das melhores forrageiras a serem ensiladas, pois apresenta boa produção de MS (matéria seca) por hectare e elevado valor nutritivo. No momento exato para efetuar o corte, a cultura possui adequado teor de MS e carboidratos solúveis, o que lhe confere ótimas condições para conservação na forma de silagem (ALMEIDA et al., 2003). Vale ressaltar que é uma espécie cultivada a anos, tradicionalmente e adaptadas as regiões facilmente. Resultando em um alimento de ótima qualidade e boa palatabilidade para os animais.

Nussio (1991) definiu a planta ideal de milho para o processo de ensilagem como sendo aquela que apresentasse 16% de folhas, 20 a 23% de colmo e 64 a 65% de espigas na MS. Conforme este mesmo autor, a espiga deveria apresentar 74 a 75% de grãos, 7 a 10% de palhas e 14 a 17% de sabugo.

Para produzir silagem de boa qualidade, a planta deve ser picada e compactada e o silo deve ser fechado no menor espaço de tempo possível, mantendo-se as condições anaeróbias a fim de que as características qualitativas da silagem sejam similares à da forragem verde (Senger et al., 2005). A correta compactação da silagem é importante para excluir o oxigênio e garantir condições anaeróbias para preservação dos nutrientes. A densidade e o teor de matéria seca determinam a porosidade da silagem, a qual estabelece a taxa de aeração da silagem e, posteriormente, o grau de deterioração na armazenagem e na desensilagem (BOLSEN & BOLSEN, 2004).

Diante disso, esse trabalho terá como principal objetivo avaliar a qualidade de silagens de milho com diferentes anos de produção e armazenamento, através das análises bromatológicas e comparações entre estudos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no município de Sarandi, localizado na Região Norte do estado do Rio Grande do Sul.

Este trabalho teve um caráter exploratório, fazendo assim um estudo de caso, sendo realizado um levantamento das propriedades do município em questão que trabalham com bovinocultura leiteira para avaliação da qualidade da silagem.

Sendo assim, foi realizado um levantamento das propriedades a serem visitadas, onde posteriormente foram realizadas coletas de silagem em 5 pontos do silo, sendo eles nas quatro extremidades e um centralizado. Após retirar a amostra, ainda na propriedade foi realizado a verificação do pH com o auxílio de um medidor de pH eletrônico, para essa análise foi necessário colocar em um béquer 9g de silagem para 60mL de água destilada, aonde 30 minutos depois foi medido o pH. O restante da amostra de silagem foi armazenada em saco plástico e devidamente identificada.

Feita a coleta a silagem foi transportada para o Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal, na Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Erechim, para que fossem realizadas as análises laboratoriais desejadas.

Para dar início ao processamento, as amostras são foram pesadas para que fosse determinado a pré matéria seca a 65°C (ASA), e posteriormente moída para que fosse realizadas as demais análises bromatológicas como a massa seca definitiva (MS), a matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) com base nos métodos de Análises de Alimentos: métodos químicos e biológicos (SILVA & QUEIROZ, 2009).

Para a determinação da pré matéria seca, foram pesadas 250 gramas do material que compunha cada amostra e acondicionado em bandejas de alumínio, em seguida secadas em estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas. Passado esse período as bandejas foram novamente pesadas e anotados os valores recorrentes. Após a obtenção dos dados, aplicou-se a Equação 1 para determinação.

Equação 1. Determinação da Pré matéria seca (65°C)

$$ASA = \frac{\text{Peso Pré.seco (g)} \times 100}{\text{Peso Verde (g)}}$$

Onde,

ASA= Amostra seca ao ar.

A seguir, o material previamente seco foi moído em moinho do tipo facas, utilizando peneira de 1mm, para realizar a massa seca a 105°C. Para realização deste passo, foram necessários cadinhos com volume de 50 ml, onde primeiramente foram esterilizados em estufa de secagem e esterilização a 105°C por 24 horas, logo após o período de esterilização os cadinhos foram alocados em dessecador por 2 horas e posteriormente identificados com o número da amostra que irá em seu interior. Na sequência os cadinhos foram pesados e tarados para ser feita a pesagem de 2,000 gramas da silagem moída, sendo feita duas repetições de cada amostra e levados para estufa por 24 horas na temperatura de 105°C. Passado o período, os cadinhos foram colocados no dessecador por 2 horas para resfriar e novamente pesados.

Após a pesagem e anotação dos valores, aplicou-se a Equação 2.

Equação 2. Determinação da Massa Seca (105°C)

$$MS = \frac{\text{Peso Am. Seca (g)} \times 100}{\text{Peso Amostra (g)}}$$

Para determinação da massa seca definitiva foi aplicada a Equação 3.

Equação 3. Determinação da Massa Seca Definitiva

$$MS \text{ definitiva} = \left(\frac{ASA}{100} \times \frac{MS}{100} \right) \times 100$$

Para ser feita a determinação da matéria mineral, utilizou-se o mesmo material oriundo da determinação da massa seca a 105°C. Os cadinhos com o material foram colocados em mufla durante 4 horas a partir da temperatura de 600°C até que todo o material seja queimado e reste somente as cinzas. Posterior as 4 horas, a estufa foi desligada até que a temperatura amenize para que pudessem ser retirados da mufla e colocados no dessecador por 2 horas para resfriarem completamente. Passadas as 2 horas, os cadinhos foram pesados e seu valores registrados.

Para determinação da matéria mineral, foi utilizada a Equação 4.

Equação 4. Determinação da Matéria Mineral.

$$MM = \frac{\text{Peso Cinzas (g)} \times 100}{\text{Peso Amostra (g)}}$$

Para determinação do extrato etéreo, foi utilizado o método a quente, utilizando o extrator do tipo Goldfish. Foram confeccionados cartuchos de papel filtro, onde dentro dos mesmos foram colocadas 1 grama de amostra. Os béqueres do extrator foram esterilizados em estufa a uma temperatura de 105°C por uma noite, após este tempo os béqueres foram colocados no dessecador para que esfriassem e posteriormente pesados.

Os mesmos foram devidamente alinhados em frente ao extrator e identificados com os números dos cartuchos que continham a amostra, que por fim foram colocados dentro do suporte do extrator.

No interior de cada béquer foram introduzidos 100 ml de éter etílico medido em proveta e logo após os mesmos foram postos dentro da chapa do extrator e as amostras enfim foram mergulhadas no éter e o extrator foi ligado. Ao atingir a temperatura de 90°C, foram contabilizadas 1 hora e 30 minutos, onde durante esse tempo o éter evaporava e ao entrar em contato com a superfície fria da parede condensadora acabava por condensar e posteriormente pingando sobre a amostra, onde assim extraía a gordura da mesma. Logo após este período, as amostras que estavam mergulhadas no éter foram erguidas e as torneiras do extrator foram fechadas para que não pingasse mais éter, para que o mesmo fosse recuperado no final do processo. Depois das torneiras fechadas e as amostras erguidas esperou-se mais 30 minutos e finalizou-se o processo de extração. Os béqueres foram retirados do extrator e colocados na capela operacional para que o éter ainda presente evaporasse.

Depois do éter ter evaporado por completo, os béqueres que continham a gordura extraída foram levados para a estufa por 16 horas e posteriormente a este período, retirados da estufa e colocados em dessecador para resfriarem por 2 horas e serem pesados, para que pudesse ser feito desconto do béquer e ter o peso real da gordura extraída.

Com a obtenção dos valores, foi utilizada a Equação 5 para a determinação do extrato etéreo.

Equação 5. Determinação do Extrato Etéreo.

$$EE = \frac{\text{Peso Gordura (g)} \times 100}{\text{Peso Amostra (g)}}$$

O processo de determinação da proteína bruta é dividido em três partes, a digestão, a destilação e a titulação, sucessivamente.

Para dar início no processo, foram pesados 100 mg de silagem oriundo da pré massa seca, e colocados em tubos digestores. Depois disto, foi adicionada a solução digestora, composta por água destilada, seleníto de sódio anidro, sulfato de sódio, sulfato de cobre e ácido sulfúrico concentrado. Após a solução ser colocada nos tubos, o bloco digestor foi ligado e esperou-se a temperatura atingir 100°C, depois a temperatura foi sendo aumentada 50°C a cada 30 minutos até atingir a marca de 350°C e toda a amostra ser digerida, finalizou-se o procedimento. No dia seguinte realizou-se a destilação e titulação as amostras.

De acordo com a titulação, utilizou-se dados avaliados para determinação da proteína bruta aplicando a Equação 6.

Equação 6. Determinação da Proteína Bruta. $PB = N\% \times 6,25$, onde

$$N\% = \frac{(\text{Volume gasto (mL)} \times 0,1 \times 0,014) \times 100}{\text{Peso Amostra (g)}}$$

Na determinação de fibra em detergente neutro, foi feito o preparo de uma solução detergente neutra, contendo 3 L de água deionizada, 90 g de lauril sulfato de sódio, 30 ml de etileno glicol, 55,84 g de EDTA de sódio (2H₂O), 20,44 g de borato de sódio decahidratado e 13,66 g de fosfato de sódio anidro.

Foram também confeccionados saquinhos de TNT devidamente vedados, pesados e tarados, e posteriormente foram pesadas 0,500 gramas de amostra seca e desengordurada (obtida pelo resultado da determinação do extrato etéreo). Os saquinhos foram corretamente identificados e sobre acomodados sobre as bandejas do extrator, onde logo depois ficaram submersas pela solução de FDN que foi colocada no extrator e deixado ferver por 1 hora sob temperatura de 90°C. Após passar-se o tempo, o extrator foi desligado e a solução escoada.

Porém, usou-se mais 3 litros de água destilada já aquecida para completar o processo, onde colocou-se 1 litro por vez para ferver por 5 minutos e depois a água era

escoada, este processo se repetiu por 3 vezes. Os saquinhos foram retirados do extrator e colocados em um bandejas contendo papel-toalha para um breve esgotamento dos mesmos. Já com o excedente retirado, os saquinhos foram colocados em béquer de 250 ml e cobertos com acetona p.a., deixando ali submersos por 10 minutos, depois foram retirados, colocados em bandejas novamente com papel toalha para que esgote da acetona e colocados na capela para a evaporação da acetona e posteriormente levados em estufa a 105°C por uma noite, já no outro dia forma retirados e colocados no dessecador por 2 horas e a seguir pesados e seus dados registrados

Os valores obtidos nas pesagens foram inseridos na Equação 7.

Equação 7. Determinação da Fibra em Detergente Neutro.

$$FDN = \frac{\{(Peso Saquinho (g) + FDN(g)) - (Peso Saquinho (g))\} \times 100}{Peso Amostra (g)}$$

Para a determinação de fibra em detergente ácido, foi preparada uma solução de detergente ácido contendo 3 litros de água deionizada, 86mL de ácido sulfúrico concentrado e 60g de cetil trimetil amônio brometo. Para determinação de FDA, utilizasse os saquinhos com os resíduos de FDN, que foram colocados novamente nas bandejas do extrator, e colocada a solução de FDA até cobrir as amostras e ligou-se o extrator, onde o mesmo foi deixado ferver por 1 hora em temperatura de 90°C, passado o tempo necessário, foi escoada a solução e repetiu-se o mesmo processo determinação de FDN, colocando 1 litro de água destilada já aquecida no extrator e deixado ferver por 5 minutos e a seguir a água foi escoada, repetindo este processo por 3 vezes.

Os saquinhos foram retirados do extrator e acomodados em bandejas com papel toalha para retirada do líquido excedente, e logo após colocados em béquer de 250 ml e cobertos novamente com acetona p.a., deixando-os em repouso por 5 minutos. Retirados da acetona p.a., foram colocados em bandejas com papel-toalha e levados para capela onde se esperou a acetona evaporar e depois que isto aconteceu os saquinhos foram levados para a estufa sob temperatura de 105°C por uma noite, onde no outro dia foram levados para o dessecador por 2 horas e posteriormente pesados e seu valores registrados.

Os valores obtidos foram inseridos na Equação 8.

Equação 8. Determinação da Fibra em Detergente Ácido.

$$FDA = \frac{\{(Peso\ Saquinho\ (g) + FDA(g)) - (Peso\ Saquinho\ (g))\} \times 100}{Peso\ Amostra\ (g)}$$

Na determinação do teor de lignina, foi preparado uma solução de ácido sulfúrico 72%, onde foram utilizados 720 ml de ácido sulfúrico concentrado e 200 ml de água destilada, os mesmos foram lentamente misturados em béquer de 2 litros em banho frio, onde permaneceu até esfriar e depois foi armazenado em balão volumétrico de 1 litro e completado o volume com água destilada, esperar esfriar e novamente completar o volume com água destilada.

Utilizar os mesmos saquinhos da determinação de FDA e colocar em béquer de 2 litros, e introduziu-se também a solução ácido sulfúrico 72% por 3 horas, logo após o termino do tempo, retirou-se o ácido e foram lavados os saquinhos com água destilada aquecida, depois os mesmos foram levados ao aparelho onde foi repetido o processo de tríplice lavagem com água destilada aquecida por 5 minutos. Os saquinhos foram retirados do extrator, colocados em bandejas para retirar o excedente de líquidos, depois colocados em um béquer de 250 ml e cobertos com acetona p.a., onde permaneceram por 5 minutos, posteriormente retirados da acetona p.a., deixou-a evaporar em capela e foram levados na estufa por uma noite a 105°C, no outro dia os saquinhos foram colocados em dessecador por 2 horas, logo após foram utilizados cadinhos de 50 ml devidamente esterilizados e tarados, o material dos saquinhos foram colocados nos cadinhos e levados para a mufla onde permaneceram por 4 horas a 600°C. Depois deste período, e já em temperatura amena, os cadinhos foram colocados no dessecador por duas horas e posteriormente foram pesados e os seus valores utilizados na Equação 9.

Equação 9. Determinação do teor de lignina.

$$Lignina = \frac{\{(Peso\ Saquinho\ (g) + FDA(g)) - (Peso\ Saquinho\ (g)) - (cadinho + MM)\} \times 100}{Peso\ Amostra\ (g)}$$

Depois de finalizar todas as análises bromatológicas, os resultados obtidos através das equações foram comparados com outros trabalhos para melhor interpretação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas análises bromatológicas da silagem, encontram-se na **Tabela 1.**

Tabela 1. Análise bromatológica de silagem de 8 propriedades, coletadas no município de Sarandi/RS.

Produtor	MS definitiva (%)	MM (%)	PB (%)	EE (%)	FDN(%)	FDA(%)	Lignina (%)	pH
1	29.35	3.97	8.60	4.14	32.68	18.97	1.72	3.47
2	29.80	4.77	8.80	3.70	34.22	20.68	1.72	3.78
3	30.22	4.74	8.64	3.61	39.24	23.29	2.61	3.52
4	32.24	5.14	9.17	3.71	38.25	22.89	2.36	3.75
5	36.40	3.62	7.99	3.91	34.59	19.87	1.83	3.66
6	38.07	3.05	8.22	3.05	34.24	19.98	2.53	3.71
7	37.12	3.53	8.21	3.33	38.03	20.44	2.20	3.93
8	38.95	3.56	7.86	3.14	43.98	24.42	2.18	3.86

Massa Seca definitiva

A determinação da matéria seca (MS) prevê o consumo correto dos principais nutrientes para os animais, portanto quanto maior o teor de matéria seca da silagem, menor o teor de consumo.

A avaliação do teor de MS é muito importante, visto que na matéria seca estão contidos todos os nutrientes, como proteínas, carboidratos, gorduras, minerais e vitaminas. A estimativa da produção de MS por hectare prediz de melhor forma a eficiência na produção de silagem, visto que altas produções de matéria verde por hectare com baixo teor de MS nem sempre são mais lucrativas.

Wilkinson (1990) indica que silagens com massa seca aonde apresentam valores abaixo de 25% e pH acima de 4,8 certamente não estão bem conservadas.

Os teores de matéria seca apresentados (29,35 a 38,95 %) estão próximos aos valores apontados por NEUMANN et al. (2008), aonde possuem variabilidade de 33,5 a 40,4%.

Normalmente, o nível elevado de matéria seca está diretamente associada ao aumento do consumo voluntário de MS da silagem de milho e/ou da produção de leite, tendo por base que os melhores resultados obtidos para silagens foram com teores de MS entre 30 e 35% (BAL et al., 1997), considerando estes níveis, os produtores 3 e 4 possuem pela análise bromatológica realizada, teores de MS dentro do padrão.

Segundo NEUMANN (2001) os teores de MS entre 30 a 35% e pH com índices entre 3,5 a 3,8 permitem que haja uma alta eficiência e na manutenção do valor nutritivo da silagem convertendo também em maior tempo de armazenamento, sendo considerada

uma silagem de boa qualidade a ser ofertada aos animais. Podemos observar que essas condições são encontradas nos produtores 3 e 4.

Matéria Mineral

Os teores de Matéria Mineral apresentados na tabela estão dentro dos padrões, aonde ficam dentro dos limites de 4,6 a 5,6% indicados por Ensminger et al. (1990) para silagem de milho.

Nesse trabalho foi obtido resultados médios entre 3,05 a 5,14 % de matéria mineral, demonstrando assim que as silagens estudadas estão bem próximas do ideal para se ter um bom nível de elementos minerais, com isso a dieta deverá, ter pouca adição de sais minerais.

Ashbell (1995) apresenta que quanto maior for a participação da cinza da material mineral, na Matéria seca, maiores possibilidades de perdas, podendo ocorrer fermentação inadequada, com isso ocorrem perdas de material orgânico, aumentando os teores de Matéria Mineral.

Proteína Bruta

Os teores de proteína bruta obtidas na análise realizada, estão de acordo com os valores encontrados por JAREMTCHUCK et al. (2005) e VILELA et al. (2008).

NEUMANN (2007) analisando a relação do tamanho das partículas da silagem de milho obteve dados médios que evidenciaram perdas de MS de 3,7%, de proteína bruta de 16,7% e de fibra em detergente neutro de 1,4%, enquanto que as perdas físicas visuais representaram apenas 2,1%. Os parâmetros analisados podem ser considerados pela silagem coletada no produtor 8 que não apresentou grandes perdas, mas apresentou grandes partículas de silagem, mal compactação e silo não vedados corretamente resultando em um índice um pouco inferior em comparação a porcentagem de proteína bruta dos outros produtores.

Extrato Etéreo

A gordura dos alimentos é a porção mais energética e é composta por carbono, hidrogênio e oxigênio. Por isso é quantificado a fração de extrato etéreo (EE), que seria os lipídeos, que nada mais é do que o óleo da silagem.

Esse óleo por sua vez é insolúvel em água, mas solúvel em solventes orgânicos como éter, clorofórmio e benzeno. Os teores de Extrato Etéreo dos produtores 2,3,4,5,6,7

e 8 assemelham-se a com a média (3.2%) indicada pelo NRC (1989) já o produtor 1 se assemelhou as médias obtidas por Rosa et. al. (2004) de 4.68 % para silagem de milho, sendo que tal fato pode ser justificado em função da grande quantidade de grãos de milho na silagem, o que provavelmente acarretou em uma maior quantidade de ácidos graxos na amostra analisada.

FDN e FDA

Por meio do detergente neutro é possível separar o conteúdo celular (proteínas, gorduras, carboidratos, e outros constituintes solúveis nesse tipo de detergente, como a pectina) da parede celular (parte da forragem insolúvel em detergente neutro), que é constituída, basicamente, de celulose, hemicelulose, lignina, proteína danificada pelo calor e minerais (cinzas), insolúveis em detergente neutro (SILVA & QUEIROZ, 2009).

As frações fibrosas FDN e FDA tiveram os valores abaixo da faixa observada nos trabalhos de SILVA et al. (2004), com FDN de 51,49 a 64,14% e FDA de 30,27 a 35,69% e SENGER et al. (2005) com FDN entre 50,6 e 63,9% e FDA entre 28 e 39,3%.

A FDN é o parâmetro mais usado para o balanceamento de dietas uma vez que interfere na qualidade da mesma. Esses parâmetros FDN e FDA, em teores altos ou baixos, afetam quatro características dos alimentos importantes na nutrição animal: Valor energético, digestibilidade, fermentação ruminal e pode estar envolvida no controle da ingestão de alimento (MERTENS, 1992).

Segundo Vasconcelos (2004), o aumento de PB e a redução no teor da FDN e redução no teor de FDA está diretamente associado à menor quantidade de colmo na massa ensilada, sendo que o mesmo apresenta alto teor de fibra. Qualquer alteração nessas duas frações representa modificações significativas na qualidade nutricional da silagem.

O teor de fibra em detergente neutro (FDN) engloba hemicelulose, celulose e lignina. Celulose e hemicelulose são carboidratos digestíveis no rúmen, porém, a lignina, que não é um carboidrato, não é digestível no rúmen e pode afetar negativamente a digestibilidade do alimento (CRUZ et al., 2012).

Os resultados do teor de fibra em detergente ácido (FDA), condiz com a quantidade de fibras não digestivas. Com isso também podemos indicar o grau de digestibilidade e do valor energético da silagem. Resultando em quanto menor é a FDA, maior é o valor energético da silagem.

Lignina

Foram encontrados em média 2,14% de Lignina (de 1,72% à 2,61%) nas amostras analisadas, aonde todos os produtores se encaixam nos limites de 3,40 e 3,80% demonstrados como ideais por Hunt et al. (1993). A análise de lignina é de suma importância, visto que está diretamente relacionada com a digestibilidade da planta (JOHNSON et al.,2002).

A lignina é indigestível e pode limitar a extensão da digestão dos demais componentes da parede celular, dependendo de sua concentração e composição estrutural. A variação de sua porção pode estar relacionada a quantidade que contem de grãos no material ensilado.

pH

Os resultados obtidos neste estudo variam entre 3,47 a 3,93.

Resultados semelhantes e muito próximos aos valores de pH destas silagens foram encontrados por CHAVES et al. (1997) e GENRO et al. (1995) encontraram valores médios de 3,5 a 3,7, conforme podemos observar na tabela 1.

Alguns indicadores para avaliar a qualidade das silagens têm sido propostos há muito tempo, o qual Breirem e Ulvesli (1954), citado por McCullough (1978), apresentam o seguinte valor de pH como padrão sendo considerado o valor de no máximo 4,2 sendo assim os valores obtidos na tabela acima estão em conformidade com a citada.

Segundo Vilela & Wilkinson (1987), de modo que quanto mais baixo for o valor de pH observado, maior será a acidez da silagem. Entretanto, o pH é um ótimo indicador da atividade microbiana ou da extensão da fermentação no silo, sendo que, o valor do pH normalmente se eleva à medida que o teor de matéria seca da forragem ensilada aumenta.

A silagem ainda pode conter outros elementos nutricionais como, açúcares solúveis, proteínas e lipídios, porém esses contribuem e se encontram em uma pequena porção.

Para se obter um bom equilíbrio entre o amido e a digestibilidade das fibras que ajudam a manter a saúde, garantem uma maior disponibilidade de energia vital para os animais, se deve ter ótima qualidade da silagem, resultando assim maior produtividade e rentabilidade para o produtor.

4. CONCLUSÃO

Após realizar análises bromatológicas e as comparações entre outros trabalhos realizados podemos concluir que as silagens estudadas dos produtores de Sarandi/RS possuem boa qualidade e suprem a necessidade nutricional dos animais ruminantes. Contudo podemos observar que as mesmas podem sofrer com a compactação e a lixiviação não desejada.

4. REFERENCIAS

- ALMEIDA, J.C.C.; REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A. et al. Cultivars silage evaluation of the corn (*Zea mays* L.) and sorghum (*Sorghum vulgare*, Pers.) sowing in different density. **Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida**, v.23, n.1, p.47-57,2003.
- ASHBELL, G. **Basic principles of preservation of forage, by-products and residues as silage or hay**. Bet Dagan: Agricultural Research Organization, The Volcani Center. 1995. 58 p.
- BAL, MA; COORS, JG; SHAVER, RD **Impacto da maturação do milho para uso como silagem na dieta de vacas leiteiras na ingestão, digestão e produção de leite** Journal of Dairy Science , v.80, p.2497-2503, 1997.
- BOLSEN, K.K.; BOLSEN, R.E. **The silage triangle and importante practices in managing bunker, trench, and driver-over pile silos**. In: **SOUTHEAST DAIRY HERD MANAGEMENT CONFERENCE**, 2004, Macon. Proceedings... Macon: 2004, p.1-7.
- CHAVES, A.V., OLIVEIRA, J.S., ROCHA, V.S. et al. **Comparação de cultivares de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) para produção de silagem**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.193-195.
- CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. GONTIJO NETO, M. M. **Milho para silagem**. Sete Lagoas, MG: Agencia Embrapa de Informação tecnológica, Embrapa Milho e Sorgo, 2012.
- GENRO, T.C.M., QUADROS, F.L.F., COELHO, L.G.M. et al. 1995 **Produção e qualidade de silagens de híbridos de milho (*Zea mays*) e de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor*)**. R. Ciência Rural, 25(3):461-464
- HUNT, C.W.; KEZAR, W.; HINMAN, D.D. et al. **Effects of hybrid and ensiling and without a microbial inoculant on the nutritional characteristics of whole plant corn**. Journal of Animal Science, v.71, n.1, p.38-43, 1993.
- JAREMTCHUK, A. R. et al. **Características agronômicas e bromatológicas de vinte genótipos de milho (*Zea mays* L.) para silagem na região leste paranaense**, 2005.
- JOHNSON, L. M.;HARRISON, J.H.; DAVIDSON, D. J. et al. **Corn silage management I: Effects of hybrid, maturity, and mechanical processing on chemical and physical characteristics**. Journal Dairy Scienci. v.85, n.4, p.833–853, 2002.

McCULLOUGH, M. E. **Silage – some general considerations. In: Fermentation of silage – A review.** Ed. M. E. McCullough. National Feed Ingredients Association, Des Moines, Iowa, 1978. p. 3-26.

MERTENS, D.R. **Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras, MG. Anais... Lavras: SBZ-ESALQ, 1992. p.188.

NEUMANN, M. **Caracterização agrônômica quantitativa e qualitativa da planta, qualidade de silagem e análise econômica em sistema de terminação de 21 novilhos confinados com silagem de diferentes híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench).** 2001. 208 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

NEUMANN, M.; MUHLBACH, P.R.F.; NORNBORG, J.L.; RESTLE, J.; OST, P.R. **Efeito do tamanho de partícula e da altura de colheita das plantas de milho (*Zea mays* L.) sobre as perdas durante o processo fermentativo e o período de utilização das silagens,** R. Bras. Zootec. v.36 n.5 Viçosa set./out. 2007.

NEUMANN, M. et al. **Comportamento de híbridos de milho (*Zea mays*) e sorgo (*Sorghum bicolor*) para silagem na região centro-sul do Brasil.** Revista do setor de Ciências Agrárias e Ambientais, v.4, p.237-251, 2008. Disponível em: <http://www.unicetro.br/editora/revista/ambiencia/v4n2/artigo%205.pdf>. Acesso em: 21 de maio 2024

NUSSIO, L. G. **Cultura de milho para produção de silagem de alto valor alimentício.** In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 4, Piracicaba, 1991. Anais... Piracicaba: ESALQ,1991. 302 p.

ROSA, J.R.P.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S.; PASCOAL, L.L.; PACHECO, P. S.; FATURI, C.; SANTOS, A.P. **Avaliação da Silagem de Diferentes Híbridos de Milho (*Zea mays*, L.) por meio do Desempenho de Bezerros Confinados em Fase de Crescimento.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.4, p.1016-1028, 2004.

SENGER, C.C.D.; MÜHLBACH, P.R.F.; BONNECARRÈRE SANCHEZ, L.M. et al. **Composição e digestibilidade ‘in vitro’ de silagens de milho com distintos teores de umidade e níveis de compactação.** Ciência Rural, v.35, n.6, p.1393-1399, 2005.

SILVA, D.J. QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos: Métodos Químicos e Biológicos.** Viçosa, Paraná, Brasil, Universidade Federal de Viçosa - UFV, 2009.

SILVA, Z.F.; BERNADES, T.F. **A silagem de milho é a melhor opção de volumoso suplementar.** 2004.

VASCONCELOS, R. C. **Resposta de milho e sorgo para silagem a diferentes alturas de cortes e datas de semeadura**. 2004. 124p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

VILELA, D.; WILKINSON, J. M. **Efeito do emurchecimento e da adição da uréia sobre a fermentação e digestibilidade "in vitro" do capim-elefante (*P. purpureum*, Schum) ensilado**. Revista Soco Bras. Zoot., Viçosa (MG), v.16, n.6, nov/dez, p. 550-562, 1987.

VILELA, H.H. et al. **Valor nutritivo de silagens de milho colhido em diversos estádios de maturação**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.37, p.1192-1199, 2008.

WILKINSON, J.M. Silage UK. **Chalcombe Publications**, Marlow Bottom, 1990. 63 ed. 185 p.

5. ANEXOS

ANEXO A - Normas para a publicação de artigo na Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal.

ORIENTAÇÕES GERAIS:

O periódico RBSPA é uma publicação eletrônica, com acesso e envio de artigos exclusivamente pela Internet (www.rbspa.ufba.br). Editado na Universidade Federal da Bahia, destina-se a publicação de artigos de pesquisas científicas originais nas seguintes seções: Agronegócio; Forragicultura e pastagens; Medicina veterinária preventiva; Melhoramento genético animal; Morfofisiologia animal; Nutrição animal; Patologia e clínicas; Produção animal e ambiente; Recursos pesqueiros/aquicultura; e Reprodução animal. Revisões de literatura abrangendo assuntos nas mesmas seções, eventualmente são avaliadas, exclusivamente, por convite do Conselho Editorial.

Os artigos encaminhados para publicação são submetidos à aprovação do Conselho Editorial, com assessoria de especialistas da área (revisores ad hoc). Os pareceres têm caráter imparcial e sigilo absoluto, tanto da parte dos autores como dos revisores, sem identificação entre eles. Os artigos, cujos textos necessitam de revisões ou correções, são devolvidos aos autores e, se aceitos para publicação, passam a ser de propriedade da RBSPA. Os conceitos, informações e conclusões constantes dos trabalhos são de exclusiva responsabilidade dos autores.

Os manuscritos devem ser redigidos na forma impessoal, espaço entre linhas duplo (exceto nas tabelas e figuras), fonte Times New Roman tamanho 12, em folha branca formato A4 (21,0 X 29,7 cm), com margens de três cm, páginas numeradas sequencialmente em algarismos arábicos, não excedendo a 20, incluindo tabelas e figuras (inclusive para artigos de revisão). As páginas devem apresentar linhas numeradas. A numeração é feita da seguinte forma: menu arquivo/ configurar página/ layout/ números de linha.../ numerar linhas).

Não utilizar abreviações não-consagradas e acrônimos, tais como: "o T2 foi menor que o T4, e não diferiu do T3 e do T5". Quando se usa tal redação dificulta-se o entendimento do leitor e a fluidez do texto. Evite siglas desnecessárias em todo o texto.

Citações no texto: são mencionadas com a finalidade de esclarecer ou completar as idéias do autor, ilustrando e sustentando afirmações. Toda documentação consultada deve ser obrigatoriamente citada em decorrência aos direitos autorais. As citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. Quando houver

dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al. (não-italico). Menciona-se a data da publicação que deverá vir citada entre parênteses, logo após o nome do autor. As citações feitas no final do parágrafo devem vir entre parênteses e separadas por ponto e vírgula, em ordem cronológica. O artigo não deve possuir referências bibliográficas oriundas de publicações em eventos técnico- científicos (anais de congressos, simpósios, seminários e similares), bem como teses, dissertações e publicações na internet (que não fazem parte de periódicos científicos). Deve-se, então, privilegiar artigos publicados em periódicos com corpo editorial (observar orientações percentuais e cronológicas no último parágrafo do item “Referências”).

Citação de citação (apud): não é aceita.

Língua: Os artigos submetidos poderão ser na língua Portuguesa, Inglesa ou Espanhola. Entretanto, se aceitos para publicação será obrigatória a tradução para o inglês com apresentação do certificado de tradução por empresas credenciadas pela RBSPA. As despesas de tradução serão por conta dos autores. Os artigos enviados para a revista até setembro/2015 que estão em tramitação poderão ser publicados em português, entretanto, se traduzidos para o inglês terão prioridade na publicação. Todos os artigos, após o aceite deverão estar acompanhados (como documento suplementar) do comprovante de tradução ou correção de um dos seguintes tradutores:

American Journal Experts Editage Elsevier <http://www.proof-reading-service.com>
<http://www.academic-editing-services.com/>
<http://www.publicase.com.br/formulario.asp>

Tabela: deve ser mencionada no texto como Tabela (por extenso) e refere-se ao conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. São construídas apenas com linhas horizontais de separação no cabeçalho e ao final da tabela. A legenda recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico (Ex.: Tabela 1. Ganho médio diário de ovinos alimentados com fontes de lipídeos na dieta). O título da tabela deve ser formatado de maneira que, a partir da segunda linha, o texto se inicie abaixo da primeira letra do título e não da palavra Tabela. Ao final do título não deve conter ponto final. Não são aceitos quadros.

Figura: deve ser mencionada no texto como Figura (por extenso) e refere-se a qualquer ilustração constituída ou que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma esquema etc. Os desenhos, gráficos e similares devem ser feitos com tinta preta, com alta nitidez. As fotografias, no tamanho de 10 × 15 cm devem ser nítidas

e de alto contraste. As legendas recebem inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico (Ex.: Figura 1. Produção de leite de vacas Gir sob estresse térmico nos anos de 2005 e 2006). Chama-se a atenção para as proporções entre letras, números e dimensões totais da figura: caso haja necessidade de redução, esses elementos também são reduzidos e correm o risco de ficar ilegíveis. O título da figura deve ser formatado de maneira que a partir da segunda linha o texto se inicie abaixo da primeira letra do título e não da palavra Figura. Igualmente, ao final do título não deve conter ponto final. Tanto as tabelas quanto as figuras devem vir o mais próximo possível, após sua chamada no texto.

TIPOS E ESTRUTURA DE ARTIGOS PARA PUBLICAÇÃO:

1) Artigos científicos: devem ser divididos nas seguintes seções: título, título em inglês, autoria, resumo, palavras-chave, summary, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, agradecimentos (opcional) e referências;

2) Artigos de revisão: devem conter: título, título em inglês, autoria, resumo, palavras-chave, summary, keywords, introdução, desenvolvimento, conclusões, agradecimentos (opcional) e referências.

Os títulos de cada seção devem ser digitados em negrito, justificados à esquerda e em letra maiúscula.

Título: Em português (negrito) e em inglês (itálico), digitados somente com a primeira letra da sentença em maiúscula e centralizados. Devem ser concisos e indicar o conteúdo do trabalho. Evitar termos não significativos como “estudo”, “exame”, “análise”, “efeito”, “influência”, “avaliação” etc. Não ultrapassar 20 termos.

Autores: A nomeação dos autores deve vir logo abaixo do título em inglês. Digitar o último sobrenome em maiúsculo, seguido pelos pré-nomes (com apenas a primeira letra maiúscula) também por extenso e completo, separados por vírgula e centralizados (Ex.: OLIVEIRA, João Marques de). A cada autor deverá ser atribuído um número arábico sobrescrito ao final do sobrenome, que servirá para identificar as informações referentes a ele. Logo abaixo dos nomes dos autores, deverá vir justificada a esquerda e em ordem crescente a numeração correspondente, seguida pela afiliação do autor: Instituição; Unidade; Departamento; Cidade; Estado e País. Deve estar indicado o autor para correspondência com o respectivo endereço eletrônico.

Resumo e Summary: Devem conter entre 200 e 250 palavras cada um, em um só parágrafo. Não repetir o título. Cada frase deve ser uma informação e não apresentar

citações. Deve se iniciar pelos objetivos, breve metodologia, apresentar os resultados seguidos pelas conclusões. Toda e qualquer sigla deve vir precedida da explicação por extenso. Ao submeter artigos em outra língua, deve constar o resumo em português.

Palavras-chave e keywords: Entre três e cinco, devem vir em ordem alfabética, separadas por vírgulas, sem ponto final, com informações que permitam a compreensão e a indexação do trabalho.

Não são aceitas palavras- chave que já constem do título.

Introdução: Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaços. Explicação de forma clara e objetiva do problema investigado, sua pertinência, relevância e, ao final, os objetivos com a realização do trabalho.

Material e Métodos: (exceto para artigos de revisão): Não são aceitos subtítulos. Devem apresentar seqüência lógica da descrição do local, do período de realização da pesquisa, dos tratamentos, dos materiais e das técnicas utilizadas, bem como da estatística utilizada na análise dos dados. Técnicas e procedimentos de rotina devem ser apenas referenciados. Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente deve apresentar parecer de aprovação pelo Comitê de Ética e Biossegurança da instituição.

Resultados e Discussão (exceto para artigos de revisão): Os resultados podem ser apresentados como um elemento do texto ou juntamente com a discussão, em texto corrido ou mediante ilustrações. Interpretar os resultados no trabalho de forma consistente e evitar comparações desnecessárias. Comparações, quando pertinentes, devem ser discutidas e feitas de forma a facilitar a compreensão do leitor. As conclusões são obrigatórias, devem ser apresentadas ao final da discussão e não como item independente. Não devem ser repetição dos resultados e devem responder aos objetivos expressos no artigo. Desenvolvimento (exclusivo para artigos de revisão): Deve ser escrita de forma crítica, apresentando a evolução do conhecimento, as lacunas existentes e o estado atual da arte com base no referencial teórico disponível na literatura consultada.

Agradecimentos: Devem ser escritos em itálico e o uso é opcional.

Referências: Devem ser relacionadas em ordem alfabética pelo sobrenome e contemplar todas aquelas citadas no texto. Menciona-se o último sobrenome em maiúsculo, seguido de vírgula e as iniciais abreviadas por pontos, sem espaços. Os autores devem ser separados por ponto e vírgula. Digitá-las em espaço simples, com alinhamento justificado a esquerda. As referências devem ser separadas entre si (a separação deve seguir o caminho parágrafo/espacamento e selecione: depois seis pontos). O recurso

tipográfico utilizado para destacar o elemento título será negrito e, para os nomes científicos, itálico. São adotadas as normas ABNT-NBR-6023 - agosto de 2002.

No mínimo 70% das referências devem ser de artigos publicados nos últimos dez anos. Não serão permitidas referências de livros, anais, internet, teses, dissertações, monografias, exceto que seja justificada a sua inserção no artigo e desde que não exceda 30% do total.

ORIENTAÇÃO E EXEMPLO PARA REFERÊNCIA:

Periódicos: Os títulos dos periódicos devem ser mencionados sem abreviações e em negrito. Não é necessário citar o local, somente o volume, o número, o intervalo de páginas e o ano.

MELO, T.V.; FURLAN, R.L.; MILANI, A.P.; BUZANSKAS, M.E.; MOURA, A.M.A. de; MOTA, D.A. Roof pitch and exposure and different roofing materials in reduced models of animal production facilities in the fall and winter. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal [online], v.16, n.3, p.658-666, 2015.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

A RBSPA adota como padrão de atribuição de acesso aberto dos artigos a licença CC-BY.

O QUE ENVIAR PARA A REVISTA:

Os trabalhos para publicação são enviados exclusivamente por meio eletrônico pelo endereço www.rbspa.ufba.br. Serão considerados viáveis para publicação apenas os artigos cujos autores cumprirem todas as etapas a seguir, enviando:

1. Um arquivo com o texto do artigo no campo de submissão de artigos (www.rbspa.ufba.br) com as ilustrações (se houver) em P/B.
2. Formulário de Encaminhamento de Artigo, preenchido e enviado pelo e-mail do autor responsável (http://www.rbspa.ufba.br/forms/form_encam_artigo.doc).
3. Comprovante de pagamento da taxa de encaminhamento do artigo (etapa inicial do processo) no valor de R\$ 50,00 (cinquenta reais) via fax ou escaneado. É indispensável apresentação deste comprovante juntamente ao Formulário de Encaminhamento devidamente preenchido para que o artigo siga tramitação.
4. Comprovante de pagamento da taxa de publicação (etapa conclusiva do processo) via fax ou escaneado.

Taxa de publicação: quando da aprovação (prelo) serão orientados ao pagamento da Guia de Recolhimento da União (GRU), no valor de R\$220,00. (duzentos e vinte reais).

INFORMAÇÕES PARA CONTATO:

Telephone: (71) 32836725

Fax: (71) 32836718

E-mail: rbspa@ufba.br Site: www.rbspa.ufba.br