

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA
CÂMPUS SÃO MIGUEL DO OESTE
AGRONOMIA

Cristian de Togni
Michael Myleski Dombroski

**QUALIDADE DA SILAGEM DE BRS KURUMI EM FUNÇÃO DA
IDADE DE CORTE E PRÉ- SECAGEM**

São Miguel do Oeste – SC 2024

Cristian De Togni
Michael Myleski Dombroski

**QUALIDADE DA SILAGEM DE BRS KURUMI EM FUNÇÃO DA
IDADE DE CORTE E PRÉ-SECAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Bacharelado em Agronomia do
Câmpus São Miguel do Oeste do Instituto
Federal de Santa Catarina como requisito
parcial à obtenção do título de **Engenheiro(a)**
Agrônomo(a)

Orientador

Prof. Dr. Anderson Luiz Zwirtes

Coorientadora

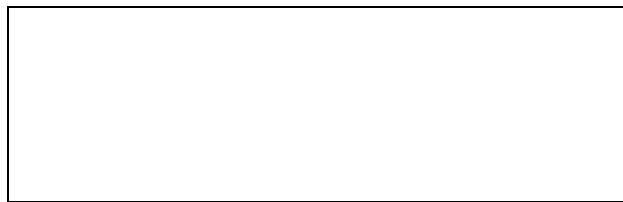
Prof. Dra. Priscila Flôres Aguirre

São Miguel do Oeste- SC - 2024

Cristian de Togni
Michaele Mileski Dombroski

QUALIDADE DA SILAGEM DE BRS KURUMI EM FUNÇÃO DA IDADE DE CORTE E PRÉ- SECAGEM

Este trabalho foi aprovado pela Banca examinadora composta por Anderson Luiz Zwirtes, Aquidauana Miqueloto Zanardi e Mateus Schardong Lucca na data 10/09/2024, cujas notas e assinaturas constam em Ficha de Avaliação. Por fim, as considerações propostas pela Banca foram incorporadas no trabalho, estando esse apto para arquivamento.



Anderson Luiz Zwirtes

Instituto Federal Santa Catarina - Campus São Miguel Do Oeste

RESUMO

O BRS Kurumi é uma pastagem anual de verão com alto valor nutritivo, com potencial para pastagem e/ou silagem. A produção de silagem é de suma importância para alimentação animal, já que pode ser realizada no momento de sobra do alimento volumoso e ser utilizada em períodos de escassez. Desta forma, o presente projeto tem como objetivo avaliar as características bromatológicas da silagem de capim elefante BRS Kurumi ensilado com diferentes idades de corte com e sem pré-secagem. O experimento foi realizado em uma propriedade rural no município de Descanso – SC no período de outubro de 2023 a fevereiro de 2024. O experimento foi realizado em um esquema fatorial (3×2) inteiramente casualizado, sendo 3 diferentes idades de cortes (120, 80 e 40 dias de rebrota) e a pré-secagem do material ou não. Foram realizadas análises bromatológicas para determinação da matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), Nitrogênio (N), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), antes do ensilamento e após o armazenamento no silo para fins de comparação das mudanças quali e quantitativas da silagem produzida. Os silos foram constituídos de cano de PVC de 100 mm de diâmetro \times 50 cm de comprimento fechados com tampas para evitar perdas decorrentes do processo fermentativo. Conclui-se que valores de percentagem de MM, MO e FDN não diferiram de acordo com as análises realizadas, FDA foi melhor aos 40 dias com a pré-secagem e N e PB quando observado as idades de corte tanto para a utilização na pré-secagem ou não, os tratamentos diferiram em todos os tempos.

Palavras-chave: *Cenchrus purpureus*, ensilagem, massa seca e proteína bruta.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVOS.....	7
2.1 Objetivo geral	7
2.2 Objetivos específicos.....	7
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
3.1. Panorama da pecuária Brasileira e Catarinense.....	8
3.2. Sistemas de produção e fornecimento de alimento	9
3.3. Capim elefante BRS Kurumi.....	10
3.4. Silagem de BRS Kurumi	11
3.5. Processos fermentativos	11
3.6. Utilização de aditivos/inoculantes	12
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
4.1. Local do experimento	14
4.2. Experimento	14
4.3 Tratamentos	14
4.4. Corte das plantas.....	15
4.5. Ensilagem	16
4.6. Análise da silagem.....	16
4.8. Dados bromatológicos da silagem pré silo	18
4.9. Análise dos dados	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	20
6. Conclusão	26
7. REFERÊNCIAS	27

1. INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira vem crescendo e se desenvolvendo constantemente com o passar dos anos em praticamente todas as regiões do Brasil, tornando o Brasil um importante produtor mundial. Um dos fatores que influenciaram para a grande produção brasileira foi a heterogeneidade nos sistemas de produção de gado de corte e leite, diferenciando os sistemas de produção e aumentando sua eficiência. O estado de Santa Catarina é o 13º maior produtor de bovino do país, produzindo cerca de 234,4 milhões de cabeças no ano de 2022 (IBGE, 2023), entre os meses de janeiro e agosto (2023) foram abatidos cerca de 395,5 mil bovinos no estado. Quanto à produção de leite, SC é o 5º maior produtor de leite nacional, segundo a Pesquisa da Pecuária Municipal, produzindo cerca de 3,2 bilhões de litros no ano de 2022 (IBGE, 2023).

Para que esta produção seja possível, o uso de alimento volumosos conservado é essencial, assim a silagem é uma das principais formas para conservação de alimentos produzidos em sistema de manejo com variação do número de animais. A produção de pastagens de época é tão intensa que ultrapassa o consumo animal em virtude das condições climáticas mais favoráveis. Desta forma, há necessidade de ajuste da lotação animal, ou a utilização do excesso da produção de pastagens para fazer silagem, ou até mesmo a fenação para a utilização no confinamento no inverno (CORRÊA et al., 2001).

No período de entre safra a produção de forragens perenes e anuais diminui drasticamente, obrigando os produtores a utilizarem alimentos conservados para suprir a alimentação animal defasada pela diminuição da quantidade de alimento ofertada na pastagem na forma de ensilagem, feno, pré-secado e/ou consórcios com outras espécies forrageiras, para a manutenção da lotação animal na propriedade. Desta forma é importante aproveitar o excesso de produção das forragens para armazenar alimento que será utilizado no momento de escassez.

Neste contexto, surge a cultivar BRS Kurumi, que é considerada uma pastagem de porte baixo com alto valor nutritivo. Além disso, possui alto potencial de produção de matéria seca e quantidades razoáveis de carboidratos solúveis. Segundo Martins et al. (2021) a cultivar apresenta maior tolerância ao frio quando comparada a outras cultivares de capim elefante, porém sob ocorrência de frios intensos ou formação de geadas a planta pode sofrer “queima” das folhas e morte dos perfilhos. Estudo conduzido pela Embrapa Gado de Leite mostraram que a taxa de acúmulo de forragem variou entre 120 a 170 kg MS/ha/dia, podendo chegar a 30 ton./ha/ano e teores de proteína bruta entre 18 a 20% Rosa et al. (2019).

Apesar de possuir qualidades desejáveis para produção de silagens o BRS kurumi possui fatores indesejáveis no seu momento ideal de corte, como a baixa massa seca que poderia prejudicar a fermentação, assim optamos por quantificar a qualidade do capim BRS kurumi para sua produção e utilização em propriedades rurais com objetivo de armazenar forragem para utilização em épocas de entre safra onde a oferta de alimento para os animais é mais escassa.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar as características da silagem de capim elefante BRS Kurumi ensilado com diferentes idades de corte com e sem pré-secagem do material que será ensilado.

2.2 Objetivos específicos

- 1- Determinar a qualidade bromatológica da silagem do capim elefante BRS Kurumi com diferentes idades de corte com e sem pré-secagem
- 2 - Avaliar o efeito da pré-secagem na qualidade da silagem do capim elefante BRS Kurumi;

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Panorama da pecuária Brasileira e Catarinense

Segundo dados da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA, 2023) a pecuária de bovino de corte brasileira possui grande destaque na economia do país, dado que o país é o segundo maior produtor e o primeiro exportador mundial. Em 2022 o rebanho bovino no país alcançou 234,4 milhões de animais, com alta de 4,3% do ano anterior. Cezar (2005) um dos fatores que influenciam nesta característica é a heterogeneidade nos sistemas de produção de gado de corte e leite é nos mecanismos de gestão e de comercialização, basicamente coexistem dois sistemas de produção bastante distintos. A produção confinada com intensificação da produção em uma pequena área representa cerca de 22 a 25 % da produção no país Toledo (2024), e adota altos níveis de tecnologia com padrões eficientes de produção, enquanto a produção a pastoreio, utiliza grandes áreas para a produção de alimentação direta dos animais, e comumente utiliza poucos níveis de tecnologia.

A produção de bovinos de corte no Brasil nos anos de 2020 e 2021, ficou marcada pela pandemia mundial, passando por dificuldades econômicas e efeitos na cadeia produtiva. A produção de carne bovina decaiu de 10.200 mil toneladas no ano de 2019 para 9.700 mil toneladas no ano de 2022. Mesmo assim, o Brasil ainda se colocou como 2º maior produtor de carne bovina ficando atrás somente dos Estados Unidos, que produziram cerca de 12.306 mil toneladas no ano de 2022 (USDA, 2021).

Segundo a Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM/IBGE, 2020), o setor leiteiro brasileiro vem conquistando lugar na cadeia pecuária do país. No ano de 2020 a produção de leite atingiu 35,44 bilhões de litros, se destacando como o 6º maior produtor mundial. De acordo com a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC, 2021), o rebanho catarinense de bovinos totaliza cerca de 4,5 milhões de cabeças. Embora o estado seja conhecido como um produtor de leite, se destacando como o 5º maior produtor de leite nacional, produzindo cerca de 3,1 bilhões de litros no ano de 2020, o estado apresenta predomínio na criação de gado de corte de 51,4%, já a produção leiteira apresenta 34,7% e o restante 13,7% com aptidão mista. A bovinocultura está presente em 98,6% do território estadual, com cerca de 78 mil produtores, dos quais 45% possuem finalidade comercial e 55% sem finalidade comercial.

3.2. Sistemas de produção e fornecimento de alimento

o sistema intensivo em regime confinado que é caracterizado por manter os animais em galpões recebendo alimentação diretamente no cocho sem a ida dos mesmo para a pastagem, sendo comumente utilizado tanto para a produção de gado de corte quanto para leite. Nesse sistema há a necessidade de produção e/ou armazenamento de alimento para a alimentação dos animais, nos sistemas extensivos os animais são soltos e vão em busca do alimento, geralmente são utilizadas gramíneas perenes de verão como fonte de alimento, que pelas condições climáticas de maior temperatura e maior precipitação, ocorre o maior desenvolvimento das pastagens, até mesmo sobrepondo a necessidade de alimento dos animais, ocasionando a sobra de alimento. Na visão de Araújo (2012), nos sistemas extensivos deve-se existir um equilíbrio entre a capacidade de produção vegetal da área e a capacidade do sistema em produzir animais, para serem economicamente rentáveis e economicamente eficientes.

No inverno/período de seca, a produção de culturas perenes de verão, caracterizadas por grandes produções de massa vegetal permanece estagnada, diminui drasticamente a oferta de forragem e obrigado os produtores a utilizarem alimentos conservados na forma de silagens, fenos e outros alimentos para a manutenção da lotação animal na propriedade. Sobre a produção de forragens no verão para Corrêa et al. (2001), a produção vegetal em virtude das condições climáticas mais favoráveis e de manejo com variação do número de animais, é tão intensa que ultrapassa o consumo de alimento, havendo a necessidade de ajuste da lotação animal, ou utilizando o excesso de produção de pastagens para elaboração de silagem ou feno para utilização durante o inverno. Além de fornecer volumoso para o período de seca, é possível fazer o racionamento da pastagem no período de verão utilizando somente a área necessária para o consumo dos animais e utilizando o restante da área para a produção de silagem, utilizando em sistema de piquetes que permite o consumo dos animais de forma racional e os piquetes excluídos do pastejo podem ser utilizados para ensilagem e voltados para o pastejo quando necessário.

Assim, quando se intensifica toda a área da propriedade para maior lucratividade no período de sobra de produção, há a necessidade de reduzir a lotação animal no período de seca ou dispor de um sistema de alimentação que venha a suprir a falta de alimento. Sendo assim, o número de animais que serão mantidos no inverno diminui com a redução na produção de alimentos. Segundo Corrêa et al. (2001), o confinamento pode ser uma das alternativas para a

manutenção do número de animais, permitindo a diminuição da lotação nas pastagens e mantendo a produção ou venda dos animais no período da entressafra, o que aumenta o preço de venda tanto do leite no inverno quanto da carne no verão.

3.3. Capim elefante BRS Kurumi

O capim elefante BRS Kurumi foi obtido pelo cruzamento entre as cultivares Merkeron de Pinda (BAGCE 19) e Roxo (BAGCE 57) pela Embrapa Gado de Leite (Martins et al. 202). A cultivar BRS Kurumi apresenta porte baixo e coloração verde decorrente da constituição genética de sua progênie, alta relação folha/colmo, se destacando pelo baixo desenvolvimento de talos e alta produção de folhas.

O plantio do capim BRS Kurumi deve ser realizado em sulcos de 20 cm de profundidade com espaçamento entre plantas de 50 a 80 cm (ROSA, 2019). A primeira adubação da cultivar deve ser feita em cobertura, aplicando cerca 40 a 50 kg/ha de nitrogênio e potássio respectivamente 60 a 70 dias após o plantio, a partir do segundo ano deve-se adicionar uma dose de fósforo de aproximadamente 60 kg/ha para evitar a degradação das pastagens (EICH, 2018).

Com caracterização de Zanine et al. (2006) a cultivar BRS Kurumi é considerada uma pastagem de porte baixo e alto valor nutritivo chegando a 20% de proteína bruta e 68 a 70% de digestibilidade, além de um elevado potencial de produção de matéria seca podendo chegar a 30 t/ha/ano, sua propagação é realizada por estruturas vegetativas com rápido crescimento foliar e de formação de touceiras semiabertas, folhas e colmos de cor verde e internódios curtos. Segundo Martins et al. (2021) a cultivar apresenta maior tolerância ao frio quando comparada a outras cultivares de capim elefante, porém sob ocorrência de frios intensos ou formação de geadas a planta pode sofrer “queima” das folhas e nos perfilhos. Contudo, com a volta do verão a planta volta a emitir novos perfilhos. Embora a planta seja bastante tolerante ao déficit hídrico, longos períodos de seca têm grande influência sobre a produção da cultivar.

Aa altura de corte é um fator que precisa de atenção, pois a redução pode diminuir a rebrota e o corte acima da altura recomendada pode diminuir o crescimento e o acúmulo diário de forragem. Além da utilização como pastagem, o BRS Kurumi pode ser utilizado para elaboração de silagens devido a sua alta produção e valor nutritivo. Porém, deve-se observar o teor de umidade da forragem no momento da ensilagem, o que pode prejudicar a fermentação

e ocasionar perdas de MS. Neste caso, tem-se recomendado o uso de aditivos. Outro fator de interferência é a adubação nitrogenada, que pode alterar as alturas de manejos dos pastos.

3.4. Silagem de BRS Kurumi

Segundo Rosa et al. (2019), estudos realizados na Embrapa Gado de Leite mostraram que a taxa de acúmulo de forragem variou de 120 a 170 kg MS/ha/dia, podendo chegar a 30 ton./ha/ano de MS com teor de proteína bruta de 18 a 20% e coeficiente de digestibilidade de 68 a 70%.

O capim elefante é uma forrageira com excelente potencial de produção de matéria seca, sendo que esta pode ser uma alternativa às culturas anuais para produção de silagem. Para essa finalidade, tem sido recomendado o corte da planta mais jovem com cerca de 60 dias quando a planta apresenta em média 1,5 metros visando melhor valor nutritivo, porém nesta fase a cultura apresenta altos teores de umidade que deve ser eliminado para o processo de ensilagem. De acordo com Monteiro (2011), o alto teor de umidade no momento ideal para o corte, incide em baixo teor de carboidratos solúveis e o elevado poder tampão das gramíneas são fatores que inibem o processo fermentativo adequado, que dificulta a confecção de silagem de boa qualidade. Além de prejudicar a fermentação, o alto teor de umidade resulta na produção de elevadas quantidades de efluentes.

Em estudos, Rezende et al. (2008) indicaram que para a produção de silagem de capim elefante cultivar Napier deve ser cortado com 60 dias de desenvolvimento, no entanto, o teor de matéria seca nessa idade é extremamente baixo, cerca de 15 a 20%, estando abaixo do recomendado para a ensilagem. O teor de matéria seca ideal para a fermentação é de 30 a 35% a depender da espécie utilizada. Por este motivo, recomenda-se a adição de outros produtos ricos em massa seca como silagem de milho com maiores teores de MS, adição de grãos de milho moído, ou a utilização de processos que eliminem o excesso de umidade na forragem como a adição de inoculantes bacterianos.

3.5. Processos fermentativos

Durante o processo de ensilagem toda a forragem que é colocada no silo sofre transformações até estabilizar a massa ensilada, e assim adquirindo as características de silagem. A transformação compreende um processo de fermentação dividido em quatro etapas,

fase aeróbica no silo, fermentação ativa, fase de estabilidade e a fase aeróbica após a abertura do silo. A primeira fase ocorre durante a confecção do silo, que se estende até poucas horas após o seu fechamento. Nesta fase a concentração de oxigênio é elevada, fator que favorece o desenvolvimento de fungos, leveduras e algumas bactérias que atuam no consumo de açúcar do composto, diminuindo assim, a presença de oxigênio no silo. Na fase de fermentação ativa ocorre a formação de ácidos, que são produzidos por microrganismos anaeróbios e, conseqüentemente, a queda do pH, primeiramente pelas bactérias heterofermentativas e, posteriormente, pelas bactérias homofermentativas. Esta fase dura até o pH atingir valores inferiores a 5,0. Na fase de estabilidade somente as bactérias lácticas se encontram em atividade, porém reduzida. Neste processo, o pH e as condições de anaerobiose conservam o material ensilado até a abertura do silo. Por último, a fase de descarga ocorre devido a abertura do silo que expõe a massa ensilada ao oxigênio, favorecendo a proliferação de fungos e enterobactérias que deterioram a massa ensilada, além de ocorrer o aquecimento da silagem e a formação de bactérias formadoras de ácido acético e o aumento do pH (SANTOS; ZANINE, 2006).

Os carboidratos solúveis como glicose, frutose, galactose e sacarose são um parâmetro de grande importância para a fermentação da forragem, sendo utilizado como parâmetro indicador de qualidade da forragem ensilada. Para que isso ocorra, há necessidade de uma concentração mínima de 15 a 17 % na massa ensilada (REZENDE et al., 2008).

Durante o processo de ensilagem o principal objetivo é elevar a quantidade de ácido láctico para inibir o crescimento de microrganismos como enterobactérias, fungos e leveduras que competem com as bactérias lácticas no processo de fermentação do açúcar e inibem a atividade do metabolismo enzimático da planta ensilada. Normalmente, a quantidade de bactérias lácticas presentes no material ensilado é baixa (GIMENES et al., 2005).

As perdas no processo de ensilagem do capim elefante podem ocorrer em diferentes fases, sendo elas na colheita, na fermentação e na abertura do silo. Devido às perdas, deve-se considerar que nem todo o potencial produtivo da cultura será convertido em silagem de qualidade satisfatória ou até mesmo disponível para os animais. A quantificação dessas perdas deve ser considerada quando buscamos maximizar a quantidade e a qualidade do material ensilado (REZENDE et al., 2008).

3.6. Utilização de aditivos/inoculantes

O uso de inoculantes no processo de ensilagem inclui a adição de bactérias homofermentativas que produzem ácido láctico, bactérias desejáveis no processo de fermentação, além de produtos enzimáticos que aumentam a disponibilidade de carboidratos solúveis para as bactérias e melhoram a digestibilidade da matéria orgânica (RODRIGUES et al. (2003). De acordo com Zopollatto et al. (2009) reporta que a utilização de aditivos e inoculantes possibilita que a ensilagem de plantas forrageiras cortadas abaixo do teor de matéria seca ideal torne o processo de fermentação desejável. Visando manter ou enriquecer a qualidade nutricional da silagem e melhorar a fermentação e a estabilidade aeróbia do material, possibilitando diminuir as perdas no processo de fermentação e abertura do silo, fornecendo um alimento volumoso de melhor qualidade para a formulação de dietas.

Assim segundo Gimenes et al. (2005) a utilização de alguns inoculantes bacterianos à base de *Pediococcus sacidi lactici* e *Lactobacillus xylosus* na concentração de 1×10^5 UFC/g de forragem, indicam que há redução na concentração de fibra de detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) na silagem de milho. Da mesma forma, inoculantes com a presença *Lactobacillus plantarum* e *Streptococcus faecium* também podem reduzir o teor de FDN e aumentar o teor de proteína bruta (PB) na silagem de milho.

Ainda assim, apesar de inúmeras pesquisas relatando efeitos benéficos da utilização de inoculantes Gimenes et al. (2005) a utilização de alguns inoculantes bacterianos à base de *Pediococcus sacidi lactici* e *Lactobacillus xylosus* na concentração de 1×10^5 UFC/g de forragem, indicam que há redução na concentração de fibra de detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) na silagem de milho. Da mesma forma, inoculantes com a presença *Lactobacillus plantarum* e *Streptococcus faecium* também podem reduzir o teor de FDN e aumentar o teor de proteína bruta (PB) na silagem de milho. Algumas literaturas que mostram resultados controversos, Anderson (1993), Morais et al. (1996) e Rodrigues et al. (2002) demonstraram que inoculantes à base de *L. plantarum* e *S. faecium* não demonstraram diferenças significativas quanto ao teor de fibra em silagem de milho. Conclui-se que a utilização de inoculantes podem melhorar os processos fermentativos no ambiente da forragem ensilada a depender de suas características de origem, sendo que a utilização ou não do mesmo deve ser baseada principalmente na qualidade de armazenamento da forragem e do custo de inoculação.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Local do experimento

O experimento foi realizado em uma propriedade rural (latitude 26°52'28.04"S e longitude 53°31'54.95"O) localizada no município de Descanso, Santa Catarina. O clima classificado por Köppen é do tipo Cfa, com verão quente e úmido. O local já possui implantado o capim BRS Kurumi há mais de 3 anos. As análises da forragem coletada foi realizada nos Laboratórios de Produção Vegetal e Bromatologia pertencentes ao Instituto Federal de Santa Catarina, Campus São Miguel do Oeste- SC.

4.2. Experimento

O experimento a campo foi constituído de quatro parcelas (unidades experimentais) para cada tratamento, sendo distribuídas de forma aleatória na área. As parcelas possuíam dimensões de 2m de comprimento por 2m de largura (Figura 1), e passaram por um rebaixamento (corte) total no mês outubro de 2023 para crescimento mais uniforme das plantas na área e, posteriormente, um corte a cada 40 dias sendo o último corte realizado no mês de janeiro de 2024. A adubação de cobertura foi realizada após o corte de rebaixamento total da cultura, utilizando doses de nitrogênio, potássio e fósforo equivalentes a 40, 50 e 60 kg/ha, respectivamente.

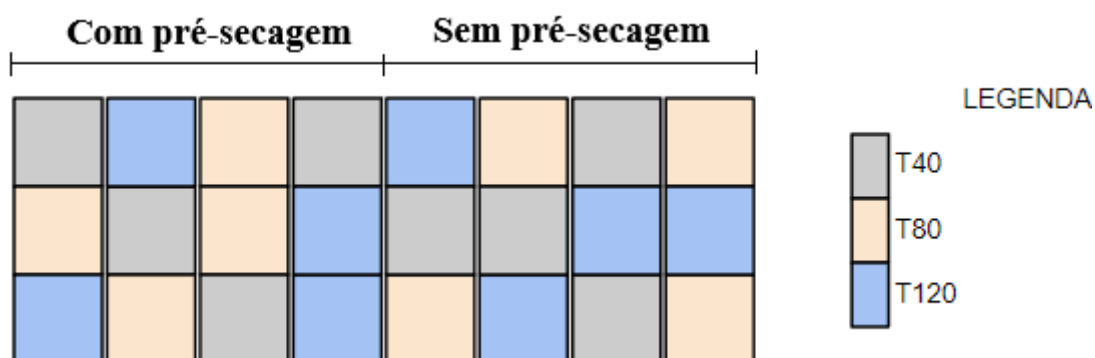


Figura 1. Croqui do experimento

4.3 Tratamentos

O arranjo experimental utilizado foi inteiramente casualizado em um esquema fatorial (2 x 3) em que um fator foi uso ou não de pré-secagem e o outro fator compreendeu as diferentes idades de corte do capim BRS Kurumi após o ensilamento. Foram confeccionados quatro micro silos por tratamento (repetições), resultando um total de 24 amostras.

O fator de pré-secagem, foi realizado a campo, as amostras de capim pré-secado permaneceram expostas a radiação solar com objetivo de chegar em teores próximos de 35% de MS para ser ensilada, onde foram feitas análises com forno secador para conferir o teor de umidade da amostra até atingir a umidade adequada e o fator idade de corte se referiu a cortes realizados em locais aleatórios da parcela anteriormente designadas, foram 3 idades de corte (40, 80 e 120 dias). O rebaixamento inicial foi feito a aproximadamente 15 cm do solo, no início do mês de outubro e posteriormente a cada 40 dias uma idade de crescimento foi cortada e ensilada.

Todas as unidades experimentais tiveram a aplicação de inoculantes o qual foi realizado com a utilização do produto comercial LactoSilos Gold Liofilizado®, contendo na sua formulação 7 espécies de bactérias (*Lactobacillus curvatus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus buchneri*, *Pediococcus acidilactici*, *Enterococcus faecium*, *Lactococcus lactis* e *Celulase*) e 4% de enzimas específicas que proporcionam melhor aspecto ao produto final. Para sua aplicação seguiu-se a indicação do fabricante e foi utilizada 2 mL do produto comercial para cada tonelada de material a ser ensilado, o mesmo foi dissolvido em água destilada e aplicado na silagem com a utilização de borrifador.

4.4. Corte das plantas

As plantas foram cortadas separadamente quando atingiram 40, 80 e 120 dias de crescimento, ou seja, a T40 foi cortada no mês de novembro, a T80 no mês de dezembro e pôr fim a T120 cortada no mês de janeiro. Todas receberam corte com uma roçadeira costal com lâmina de corte de três pontas e, posteriormente, trituradas em uma forrageira buscando tamanhos de partículas entre 12 e 20 mm. Utilizou-se uma forrageira estacionária para triturar a forragem, para garantir maior homogeneidade de partículas. A forrageira possui sistema de alimentação de forragem que conduz a forragem até as facas da forrageira (Figura 2), além de regulação do tamanho de partículas por engrenagens.

A matéria colhida foi inicialmente dividida nos devidos tratamentos, aquela que era do tratamento sem pré-secagem foi ensilada após a colheita e a destinada para tratamento com pré-secagem passou pelo período de ressecamento para posteriormente ser ensilada com teores próximos de 35% de MS.

4.5. Ensilagem

A ensilagem realizou-se em micro silos experimentais que foram compostos por tubos de PVC de 100 mm de diâmetro × 50 cm de comprimento possuindo uma capacidade de armazenamento de 3,9 L. As extremidades dos micros silos contiveram tampas para manter fechado durante o processo de fermentação, além de serem vedadas com fita para evitar a entrada de ar ou microrganismos que pudessem vir a prejudicar a fermentação correta do material. As amostras permaneceram nos micro-silos por aproximadamente 60 dias, período ideal para que ocorra o processo de fermentação de forma ideal. Buscou-se a utilização de uma densidade de 600 kg/m³ de silagem nos micro-silos, sendo assim cada micro silo conteve aproximadamente 2,200 kg de silagem.

4.6. Análise da silagem

As análises bromatológicas foram realizadas antes (caracterização inicial) e após (qualidade da silagem) o armazenamento da silagem nos micro-silos. As análises de caracterização inicial foram realizadas a partir de amostras retiradas da matéria a ser ensilada e tiveram como objetivo a verificação de ocorrência de mudanças ou não em valores qualitativos com as análises pós silo, para se obter a certeza que um ou outro tratamento que ocasionou mudanças e não o fato de elas terem valores diferentes entre si já na entrada do silo, ou seja, serão para conhecimento das condições de ensilagem. Em um segundo momento houve a análise das amostras após permanecerem ensiladas com seus devidos tratamentos. As análises foram realizadas em duplicata.

Após a retirada da silagem do silo realizou-se análises referida. Para isso, as amostras foram submetidas inicialmente a secagem, utilizando estufas de circulação forçada de ar com temperatura de 65 °C e, posteriormente, moídas em moinho tipo “Willey” com peneira de 1 mm e armazenadas para determinação das análises bromatológicas posteriormente.

Diferenças entre Massa Verde e Massa Seca foram definidas pela diferença de pesos entre amostras seca em estufa a 65° C e uma seca em estufa a 105 °C por um período mínimo de 12 horas.

Teores de cinzas foram obtidos a partir da incineração de 2,0 gramas de amostra moída em estufa tipo mufla por 550 °C por aproximadamente 4 horas. Através desse procedimento é possível quantificar matéria mineral por meio da fórmula: %MM= (peso das cinzas/ peso da amostra seca) x 100 e posteriormente calculado a porcentagem de matéria orgânica por meio da seguinte fórmula: %MO= 100-%MM, ou seja, considera-se o peso perdido correspondente a MO.

Para determinação de nitrogênio e proteína bruta foi utilizado o método de Kjeldhal (1969), o mesmo consiste em três etapas. Na primeira etapa realiza-se a digestão, para isso é necessário pesar 0,3 g de amostra seca e acondicionar em tubo digestor, acrescentar no mesmo \pm 0,5 g de mistura catalisadora e 5 ml de H₂SO₄ pelas paredes do tudo, após os tubos devem ser levados ao bloco digestor o qual deve ser aquecido gradativamente até atingir 390° C, e esperar a digestão ocorrer o que levou em torno de 4 horas para as amostras ficarem totalmente claras indicando digestão. Espera-se esfriar e acrescenta 20 ml de água destilada em cada tubo. Posteriormente se realiza a segunda etapa, sendo essa a destilação que é realizada em unidade de destilação automática, durante a destilação o sulfato de amônio é tratado com uma solução de hidróxido de sódio 40%, em excesso, ocorrendo a liberação de amônia e a mesma é desprendida é então recebida em uma solução de ácido bórico. Por fim se realiza a terceira etapa, denominada titulação onde o NH₄H₂BO₃ é titulado com HCL 0,1 com fator conhecido, até a viragem do indicador, ou seja, até ficar com coloração rosa.

Os teores de FDN e FDA foram definidos com base em adaptação do método sequencial proposto por Van Soest et al. (1991). Para determinar FDN consistiu em pesar 0,3g da amostra seca e colocar em saquinhos de poliéster o qual foi selado todos seus lados. Os saquinhos foram colocados em recipiente próprio e acrescentado 100ml de solução detergente neutro para cada grupo de 3 saquinhos, posteriormente acondicionados dentro da autoclave, fechada a mesma e aquecida até 110°C, esperado 40 minutos, retirado a pressão para poder então abri-la. Após foi lavado três vezes os saquinhos com água quente e um com acetona, colocados todos secar em estufa a 105° C por 12 horas para então pesa-los. Para quantificar os resultados utilizou-se a seguinte fórmula: %FDN= (((saquinho + FDN)-(tara do saquinho))/ peso da amostra seca) x 100. Para determinação de FDA o procedimento ocorreu após FDN e utilizando os mesmos

saquinhos de poliéster com as amostras, mudando apenas a utilização de solução em detergente ácido.

4.8. Dados bromatológicos da silagem pré-silo

O capim BRS Kurumi (tabela 1, tabela 2 e tabela 3) demonstra aspectos nutricionais conforme análises bromatológicas realizadas em material antes de ser ensilado, utilizado para fins de comparação com resultados obtidos em material após permanecer 60 dias em silos. Esses valores foram utilizados para verificar a qualidade do material antes de ser ensilado.

Tabela 1. Valores de Matéria Mineral e Matéria Orgânica de silagem de capim elefante ano BRS Kurumi em função das diferentes idades de corte e da pré-secagem ou não anteriormente a ensilagem do material.

Idades de Corte	Matéria Mineral		Matéria Orgânica	
	Pré-secagem			
	Sem	Com	Sem	Com
40	17,59	16,69	82,40	83,30
80	17,18	16,57	82,81	83,42
120	14,59	13,73	85,40	86,27

Tabela 2. Valores de Fibra em Detergente Neutro e Fibra em Detergente Ácido de silagem de capim elefante ano BRS Kurumi em função das diferentes idades de corte e da pré-secagem ou não anteriormente a ensilagem do material.

Idades de Corte	FDN		FDA	
	Pré-secagem			
	Sem	Com	Sem	Com
40	61,54	58,24	34,88	34,12
80	63,16	64,37	36,41	36,71
120	67,34	66,29	38,25	35,51

Tabela 3. Valores de Nitrogênio e Proteína Bruta de silagem de capim elefante anão BRS Kurumi em função das diferentes idades de corte e da pré-secagem ou não anteriormente a ensilagem do material.

Idades de Corte	Nitrogênio		Proteína Bruta	
	Pré-secagem			
	Sem	Com	Sem	Com
40	2,15	2,39	13,44	14,94
80	1,61	1,30	10,03	8,14
120	1,03	1,25	6,44	7,82

4.9. Análise dos dados

Os dados foram inicialmente submetidos ao teste de Bartlett (BARTLETT, 1937) para verificar a homogeneidade das variâncias e de Shapiro-Wilk (SHAPIRO; WILK, 1965) para verificar a normalidade dos resíduos. Caso os dados não apresentem desvio padrão e/ou normalidade, buscar-se-á uma transformação pelo método da potência máxima de Box-Cox (BOX; COX, 1964). Satisfeito com as pressuposições do modelo normal, os dados serão submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para os valores de matéria mineral (Tabela 4) não houve interação entre as idades de corte e o uso ou não de pré-secagem. Houve efeito da pré-secagem sobre a MM, sendo que com a pré-secagem apresentou diminuição nos valores de MM em comparação a não utilização da mesma. Estes resultados diferem de Girardi et al (2021) onde a quantidade de MM na matéria ensilada de capim tifton 85 pré-secado não diferiu em diferentes tempos de armazenamento e utilização de aditivos. Para Wascheck *et al* (2008) os teores de MM de silagens de capim colômbio em diferentes tempos de pré-secagem também não diferiram, demonstrando que o tempo de pré-secagem não tem efeito sobre a matéria mineral destas gramíneas. Com tudo pode-se observar que para o capim BRS Kurumi obteve-se aumento no teor de MM.

Tabela 4. Conteúdo de matéria mineral (MM) de silagem e pré-secado de capim Kurumi em diferentes idades de corte.

Idades de corte	Pré-secagem		Médias
	Sem	Com	
	Matéria Mineral (% MS)		
40	17,6	16,8	17,2 a
80	17,2	16,3	16,8 a
120	14,7	14,5	14,6 b
Médias	16,5 A	15,9 B	

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais, na mesma linha, não diferem estatisticamente. Médias seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem estatisticamente. Teste de tukey, $p < 0,05$, $CV = 3,43\%$.

A idade de corte apresentou efeito sobre a qualidade do material, sendo que aos 120 dias houve diminuição nos teores de matéria mineral em comparação aos 40 e 80 dias de rebrote. Fluckett al (2018) avaliaram a qualidade nutricional de azevém em diferentes estádios fisiológicos, sendo, em diferentes idades e obtiveram resultados semelhante, onde, com o passar do tempo o teor de MM na matéria ensilada diminuiu. O teor de matéria mineral é um dos indicativos de qualidade de conservação da forragem, pois, quando há fermentação inadequada

ocorrem perdas de material orgânico, aumentando a participação da matéria mineral na MS (PEREIRA et al., 2004).

Não houve interação entre as idades de corte e realizado ou não a pré-secagem quando analisado os teores de Matéria Orgânica (Tabela 5). O uso de pré-secagem na silagem de capim BRS Kurumi apresentou alterações no material ensilado, sendo que quando é realizada a pré-secagem do capim os teores de MO aumentam no material ensilado em comparação a não utilizar a pré-secagem, remete ao fato de que forragens com teores de matéria seca menor podem resultar em ensilados com pouca fermentação. Junior et al (2001), obtiveram resultados semelhantes no emurchecimento de azevém, onde, a utilização de emurchecimento proporcionou um aumento na quantidade de MO na matéria ensilada.

Tabela 5. Conteúdo de Matéria Orgânica (MO) de silagem e pré-secado de capim Kurumi em diferentes idades de corte.

Idades de corte	Pré-secagem		Médias
	Sem	Com	
	Matéria Orgânica (% MS)		
40	82,3	83,1	82,7 b
80	82,7	83,6	83,1 b
120	85,2	85,4	85,3 a
Médias	83,4 B	84,1A	

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais, na mesma linha, não diferem estatisticamente. Médias seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem estatisticamente. Teste de tukey, $p < 0,05$, $CV = 0,67\%$.

A idade de corte apresentou efeito sobre a qualidade do material, sendo que quando realizado o corte da planta aos 120 dias de rebrote do material ensilado apresentou maior quantidade de MO em comparação aos demais corte de 40 e 80 dias após o rebrote.

Não houve interação entre as idades de corte e o uso ou não de pré-secagem (Tabela 6). O uso de pré-secagem na silagem de BRS Kurumi não altera a FDN do material ensilado. Esse resultado corrobora com os Rodrigues et al (2009) que avaliaram o tempo de emurchecimento de capim tifton 85 e também não teve efeito sobre a FDN do material.

Tabela 6. Conteúdo de Fibra em detergente Neutro (FDN) de silagem e pré-secado de capim Kurumi em diferentes idades de corte.

Idades de corte	Pré-secagem		Médias
	Sem	Com	
Fibra em Detergente Neutro (% MS)			
40	56,1	53,6	54,8 b
80	57,9	59,1	58,5 a
120	56,9	60,2	58,6a
Médias	56,9 A	57,6 A	

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais, na mesma linha, não diferem estatisticamente. Médias seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem estatisticamente. Teste de tukey, $p < 0,05$, $CV = 4,96\%$.

A idade de corte apresenta efeito sobre a qualidade do material, sendo que quando realizamos o corte da planta aos 40 dias de rebrote o material ensilado apresentou menor quantidade de FDN em comparação aos materiais cortados com 80 e 120 dias após o rebrote. A fibra em detergente neutro é um parâmetro importante na mensuração da qualidade forragem, pois esta é composta por uma fração de celulose, hemicelulose e lignina que estão presentes principalmente no colmo da planta, e que são fonte de energia para os ruminantes (Duarte, 2018). O aumento nos teores de FDN estão associados ao envelhecimento da planta, que reduz a quantidade de carboidratos solúveis que são utilizados pelos microrganismos no processo fermentativo (NETO et al., 2006; FERREIRA et al., 2007).

A fibra detergente ácido é composta por uma porção menos digestível da parede celular das plantas, sendo composta principalmente por lignina e celulose de importância para avaliar a capacidade do animal em digerir a forragem. Houve interação entre a idade de corte e o uso da pré-secagem (Tabela 7). Quando usado a pré-secagem o material cortado com 80 dias apresentou maior FDA que o tratamento cortado aos 40 e 120 dias. O aumento da quantidade de FDA na matéria ensilada de capim BRS kurumi aos 80 dias de corte e a redução aos 120 dias é um fator similar ao ocorrido em experimento realizado por Santos (2017) quando avaliado a composição química de milho em diferentes idades de corte. Quando se compara as idades de corte sem o uso de pré-secagem não se observou efeito da idade sobre o FDA do material ensilado.

Tabela 7. Conteúdo de Fibra em detergente Ácido (FDA) de silagem e pré-secado de capim Kurumi em diferentes idades de corte.

Idades de corte	Pré-secagem		Médias
	Sem	Com	
Fibra em Detergente Ácido (% MS)			
40	33,4 Aa	28,8 B	31,1
80	33,4 Aa	34,7 A	34,1
120	31,1 Ab	33,1 AB	32,1
Médias	32,6	32,1	

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais, na mesma linha, não diferem estatisticamente. Médias seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem estatisticamente, AB: diferem estatisticamente na mesma linha. Teste de tukey, $p < 0,05$, $CV = 8,34\%$.

Quando analisado dentro das idades de corte, verifica-se que quando cortado aos 40 dias o uso de pré-secagem os valores de FDA são menores, já para o material cortado aos 80 e 120 dias o uso de pré-secagem não teve diferença para FDA.

O Nitrogênio apresentou interação entra as idades de corte e a utilização da pré-secagem (Tabela 8). Quando analisado o teor de N nas idades de corte tanto para a utilização ou não da pré-secagem os tratamentos diferiram em todos os tempos analisados.

Tabela 8. Conteúdo de Nitrogênio (N) de silagem e pré-secado de capim Kurumi em diferentes idades de corte.

Idades de corte	Pré-secagem		Médias
	Sem	Com	
Nitrogênio (% MS)			
40	2 Ab	2,5 Aa	2,2
80	1,4 Bb	1,4 Ba	1,4
120	1,1 Cb	1,1 Cb	1,1
Médias	1,5	1,7	

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais, na mesma linha, não diferem estatisticamente. Médias seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem estatisticamente. Teste de tukey, $p < 0,05$, $CV = 8,96\%$.

Os tratamentos com pré-secagem apresentaram maiores valores nas idades de corte quando comparados sem a pré-secagem, com exceção aos 120 dias, no tratamento com pré-secagem os valores variaram de 2,55 a 1,18% na MS nos 40 e 120 dias respectivamente e 2,02 a 1,14% na MS nos 40 e 120 dias. O valor médio de 1,74 encontrado para as três idades de corte

com pré-secagem é inferior aos encontrados por Duarte (2018) que encontraram 6,97 em pré-secado de tifton. O valor médio de 1,53 foi inferior ao encontrado por Junior et al (2005) que encontraram 8,75 em silagem de milho aos 56 dias. Quando comparado numa mesma idade de corte os tratamentos com pré-secado se sobressaíram aos sem em todas as idades. Quando comparado a idade de corte o quanto mais jovem o tratamento melhor foram os resultados, já quando comparado a pré-secagem ou não, a pré-secagem beneficiou os tratamentos. Weirich (2015) considerou que teores baixos de nitrogênio amoniacal são indicativos de diminuta proteólise durante a fermentação da silagem, o que se atribui ao menor desenvolvimento de bactérias do gênero *Clostridium*.

Os valores de nitrogênio obtidos ao final do período de avaliação de todos os tratamentos podem ser considerados baixos, o que demonstra redução nos teores de proteína verdadeira ao final do período de fermentação (Junior et al., 2005). De acordo com Henderson (1993), para que uma silagem seja considerada de boa qualidade os níveis de nitrogênio devem variar no máximo de 8 a 11%.

A proteína Bruta (PB) apresentou interação entre as idades de corte e o uso da pré-secagem (Tabela 9). Quando observado as idades de corte tanto para a utilização na pré-secagem ou não, os tratamentos diferiram em todos os tempos.

Tabela 9. Conteúdo de Proteína Bruta (PB) de silagem e pré-secado de capim BRS Kurumi em diferentes idades de corte.

Idades de corte	Pré-secagem		Médias
	Sem	Com	
	Proteína Bruta (% MS)		
40	12,6 Ab	15,9Aa	14,3
80	9Bb	9,3 Bb	9,1
120	7,1 Cb	7,3Cb	7,2
Médias	9,6	10,8	

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais, na mesma linha, não diferem estatisticamente. Médias seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem estatisticamente. Teste de tukey, $p < 0,05$, CV=8,96%.

No tratamento com pré-secagem os valores variam de 15,96 e 7,37 % na MS para 40 e 120 dias respectivamente onde apresentaram maiores valores quando comparado com o tratamento sem pré-secagem, e 12,65 a 7,14 % na MS no tratamento sem pré-secagem aos 40 e 120 dias respectivamente, sendo inferiores aos valores encontrados por Rosa et al (2019)

quando avaliado o teor de PB em diferentes ciclos de pastejo. A redução nos teores de PB tem relação com o processo de envelhecimento, em que ocorre o aumento da relação colmo/folha, pela elevação dos teores de fibra na planta Avila (2015), pela ação de microrganismos como *Clostridium* que provocam a degradação de proteínas e ácido lático, a ação de enterobactérias que provocam fermentações indesejáveis (BERNARDES et al. 2008).

Quando observado a pré-secagem ou não se constata que houve diferença nos tratamentos, a quantidade de proteína no tratamento com pré-secagem foi maior em todas as idades quando comparado com a não pré-secagem. O aumento nos teores de PB causados pela pré-secagem no capim BRS Kurumi pode ser explicado pelo aumento do teor de MS da matéria ensilada, onde há menor presença de umidade, é semelhante ao comportamento observado por Reis et al (2005) quando analisado a matéria ensilada de tifton 85 com e sem emurchecimento.

6. CONCLUSÃO

A utilização de um manejo com pré-secagem aumenta o teor de matéria seca da forragem, tornando os aspectos da matéria ensilada com condições mais favoráveis para o armazenamento. A confecção de silagem aos 40 dias apresentou composições químicas inferiores ao pré-secado, demonstrando a eficácia no processo de pré-secagem no método de conservação e de manutenção da qualidade do material ensilado. A idade de corte aos 120 dias reduz significativamente as características de proteína bruta, nitrogênio e fibra em detergente neutro, demonstrando que com o processo de envelhecimento da planta reduz a qualidade final do material ensilado.

7. REFERÊNCIAS

- ACIULLO, D. S. C. *et al.* **Características do pasto e desempenho de novilhas leiteiras em pastagem de capim-elefante cv. BRS Kurumi.** Embrapa Gado de Leite. V.35, Minas Gerais. 2015.
- ALVES, J. P. **Potencial forrageiro das cultivares BRS Kurumi e BRS Capiacu.** 2021. 95 f.; 2021. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências Agrárias, Dourados.
- ARAÚJO, H. S. *et al.* **Aspectos econômicos da produção de bovinos de corte.** 2012. 8f.; 2012. Pesquisa Agropecuária tropical, Goiânia- GO, v. 42, ed. 1, p. 82-89.
- AVILA, A. S. **Silagem de Tifton 85 na alimentação de vacas em lactação.** 2015. 69 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2015.
- BARTLETT, M. S. **Properties of sufficiency and statistical tests.** Proceeding of the Royal Society A, v. 160, n. 901, p. 268–282, 1937.
- BERNARDES, T. F.; REIS, R.A.; AMARAL, R.C. *et al.* Perfil fermentativo, estabilidade aeróbia e valor nutritivo de silagens de capim-marandu ensilado com aditivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p.1728-1736, 2008.
- BOX, G.E; COX, D.R. Ananalysis of transformations. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 26, p. 211-243, 1964.
- CARVALHO, T. B. de; ZEN, S. De. A cadeia de Pecuária de Corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista Ipecege**, 2017.
- CEZAR, I. M. *et al.* Sistemas de produção de gado de corte no Brasil: uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate. **Embrapa gado de corte**, Campo Grande, MS, 2005.
- COAN, R. M. *et al.* Composição química e padrão de fermentação desilagens de tifton 85 com diferentes conteúdos de umidade. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, SP, v. 21, p. 168-174, 2005

CORRÊA , L. de A.; POTT, E. B.; CORDEIRO, C. A.. Integração de pastejo e uso de silagem de capim na produção de bovinos de corte. **Embrapa**, Viçosa, MG, p. 160-184, 2001.

COSTA, T. M. DE A.. Explorações de bovinos de carne em modo extensivo e semi-intensivo no alentejo: uma análise técnico-económica. **Universidade de Lisboa** , Lisboa, 2015.

DUARTE, I. N. H., **Valor nutricional de silagem pré-secada de tifton- 85**. Orientador: Maria Lindomárcia Leonardo da Costa. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Zootecnia.) - Aluno, 2018.

EICH, C. *et al.* Características agronômicas de capim elefante cv. BRS Kurumi e o impacto na produção animal: revisão de literatura. **XXIII Seminário interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão**, Cruz Alta- RS, 2018.

FLUCK, A.C. *et al.* Composição química da forragem e do ensilado de azevém anual em função de diferentes tempos de secagem e estádios fenológicos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 70, n. 6, p. 1979-1987, 2018.

GIEHL, A. L. *et al.* Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 2020-2021. **Epagri**, 1 abr. 2022.

GIMENES, A. L. de G.; *et al.* Efeitos da utilização de inoculantes em silagens de forrageiras sobre os teores de proteína e fibra, digestibilidade dos nutrientes, pH, fermentação e estabilidade aeróbia Semina: **Ciências Agrárias**, vol. 26, núm. 4, outubro-diciembre, 2005, pp. 601-609 Universidade Estadual de Londrina Londrina, Brasil.

GIRARDI, D. *et al.* Viabilidade técnica e econômica do uso de aditivos em silagem pré-secada de Capim Tifton 85 (CynodonDactylon). **Brazilian Journal of Development**, Curitiba- PR, v. 7, n. 6, 1 jul. 2021.

GOMIDE, C. D. M. *et al.* Informações sobre a cultivar de capim-elefante BRS Kurumi. Embrapa Gado de Leite-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2015.

GONCALVES. 2017. 71 p. Trabalho de Conclusão de Curso (pós graduação em Zootecnia) - Aluno, Belo Horizonte- MG, 2017.

HENDERSON, N. Silage additives. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 45, n. 1, p. 35-56, 1993.

JOBIM C. et al. Avanços metodológicos na conservação da forragem conservadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 36 p. 101-119, 2007.

JOCHIMS, F.; DORIGON, C.; PORTES, V. M.. O leite para o Oeste Catarinense. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis- SC, v. 29, n. 3, dez. 2016.

JOCHIMS, F.; LUTDKE, A. Severidade de desfolhação e sua influência no intervalo entre cortes, produtividade e valor nutritivo do capim-elefante BRS Kurumi. **Agropecuária Catarinense**, n. 2, ed. 33, 2020.

JÚNIOR, R. G. *et al.* Matéria seca, proteína bruta, nitrogênio amoniacal e ph das silagens de três genótipos de milho em diferentes períodos de fermentação. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 4, n. 2, p. 251-258, 2005..

LEAL, V. N. *et al.* **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento: Ciências Agrárias e Biológicas**, 2020. v. 9.

MARTINS, C. E. *et al.* BRS Capiapu e BRS Kurumi: cultivo e uso. **Embrapa**, Brasília, DF, 2021.

MONTEIRO, I. J. G. *et al.* Silagem de capim-elefante aditivada com produtos alternativos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences** , Maringá- PR, v. 33, n. 4, p. 347-352, 2011.

MORAIS, J. P. G. *et al.* Efeito do inoculante bacteriano em silagem de milho quanto a digestibilidade “in vivo” e fermentação. 1996.

NETO, G.B.; SIQUEIRA, G.R.; REIS, R.A. et al. Valor nutritivo da silagem de cana-de açúcar com doses de óxido de cálcio após abertura do silo. **Pesquisa & Tecnologia**, vol. 3, n.2, 2006.

NUSSIO, L. G.; SCHMIDT, P.; PEDROSO, A. de F.. Silagem de cana-de-açúcar. **Anais do 20º Simpósio sobre Manejo da Pastagem**, p. 187-205, 2003.

PEREIRA, C. H. **Análise bromatológica: o que é e como fazer**. Sementes Biomatrix. 2020. Disponível em: <https://www.acheconcursos.com.br/noticias/normas-abnt-2024-fonte-alinhamento-margens-citacoes-65759>. Acesso em 20 de fev de 2024

NASCIMENTO, D. J., & Adese, B. (2004) Acúmulo de biomassa na pastagem. In: **II Simpósio Sobre Manejo Estratégico da Pastagem**. Viçosa,

MG. PERES, A. A. de C. Análise financeira e de sensibilidade de sistemas de produção de leite em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 8, n. 10, p. 2072-2078, 2009.

PODESTA, I. de. Rebanho bovino brasileiro alcançou recorde de 234,4 milhões de animais em 2022. **Ministério da Agricultura e Pecuária**, 12 set. 2024.

RASSINI, J. B. Período de estacionalidade de produção de pastagens irrigadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, ed. 8, p. 821-825, 2004.

REZENDE, A. V. de *et al.* Uso de diferentes aditivos em silagem de Capim-Elefante. **SciELO**, Maringá- PR, v. 32, n. 1, p. 281-287, 2008.

RODRIGUES, P. H. M. *et al.* Avaliação do uso de inoculantes microbianos sobre a qualidade fermentativa e nutricional da silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 538-54, 4 out. 2004.

RODRIGUES, P. H. M. *et al.* Valor nutritivo da silagem de milho sob o efeito da inoculação de bactéria acidolácticas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.31, n.6, p.2380-2385, 2002.

RODRIGUES, R. C. *et al.* Qualidade da Silagem PréSecada de Capim-TIFTON 85 Cortado em Três Idades e Três Tempos de Emurchecimento. **Embrapa**, Pelotas- RS, 2009.

ROSA, P. P. *et al.* Características do Capim Elefante Pennisetumpurpureum (Schumach) e suas novas cultivares BRS Kurumi e BRS Capiaçú. **Pesquisa Agropecuária Gaucha**, Porto Alegre- RS, v. 25, p. 70-84, 2019.

SANDERSON, M. Aerobic stability and in vitro fiber digestibility of microbially inoculated corn and sorghum silages. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v.71, p.505-514, 1993.

SANTOS, E. M.; ZANINE, A. de M.. Silagem de gramíneas tropicais. **Colloquium Agrariae**, Maringá- PR, v. 2, n. 1, p. 32-45, Mar. 2006.

SANTOS, D. dos. **Valor nutritivo das silagens do genótipo de milheto brs1503 (pennisetumglaucum) colhido em quatro estádios**. Orientador: LUCIO CARLOS

SCHEIBLER, R. B. Avaliação produtiva, nutricional e formas de utilização da forrageira Pennisetumpurpureum (Schumach) cv. BRS Kurumi. **Universidade Federal de Pelotas**, Pelotas-RS, 2018.

SHAPIRO, S.S.; WILK, M.B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, v. 52, n. 3, p. 591–611, 1965.

SILVA, T. S. *da et al.* Produção forrageira de cultivares de capim elefante no ciclo 2018/2019. **XXVII Seminário de Iniciação Científica**, 2019.

TOLEDO, L. R. Aumento no volume de bovinos confinados reflete fortalecimento da pecuária intensiva. **Canal rural**, 10 jun. 2024.

WASCHECK, R. de C. *et al.* Características da silagem de capim colômbio (*panicum maximum*, jacq) submetida a quatro tempos de maturação pré-ensilagem. **Revista de Ciências Ambientais e Saúde**, Goiânia- GO, v. 35, n. 3, p. 385-399, 1 jun. 2008.

WEIRICH, D.T. **Uso de vácuo e inoculante na produção de silagem de capim-tifton 85**. 2015. 71f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2015.

WEISSHEIMER, C. F. *et al.* **7º Dia de Campo do Leite: da Pesquisa para o Produtor**. Embrapa clima temperado, Pelotas- RS, 2018.

ZANINE, A. M. *et al.* Avaliação da silagem de capim-elefante com adição de farelo de trigo. **Arquivo de Zootecnia**, vol. 55, núm. 209, 2006, pp. 75-84 Universidad de Córdoba Córdoba, España.

ZOPOLLATTO, M. Aditivos microbiológicos em silagens no Brasil: revisão dos aspectos da ensilagem e do desempenho de animais. **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 170-189, 2009.