

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**AVALIAÇÃO DA SILAGEM À VÁCUO DO CAPIM *PANICUM*  
*MAXIMUM CV ZURÍ* COM E SEM ADITIVOS**

**BACHAREL EM ZOOTECNIA**

**Rondonópolis, MT - 2022**

**AVALIAÇÃO DA SILAGEM À VÁCUO DO CAPIM *PANICUM*  
*MAXIMUM* CV ZURÍ COM E SEM ADITIVOS**

**por**

**JULIANA MENEZES MOREIRA**

**Trabalho de Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de  
Rondonópolis, apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau  
de Bacharel em Zootecnia**

**Orientador: Prof. Dr. Antonio Rodrigues da Silva**

**Rondonópolis, MT - Brasil**

**2022**

### **Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.**

M838a Moreira, Juliana Menezes.  
AVALIAÇÃO DA SILAGEM À VÁCUO DO CAPIM PANICUM MAXIMUM  
CV ZURÍ COM E SEM ADITIVOS / Juliana Menezes Moreira. -- 2022  
21 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Antonio Rodrigues da Silva.  
TCC (graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto  
de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Rondonópolis, 2022.  
Inclui bibliografia.

1. Nutrição animal. 2. Ensilagem. 3. Alimentação alternativa. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS  
Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas  
Curso de Zootecnia

**ATA DA APRESENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DO TRABALHO DE CURSO**

Aos 21 dias do mês de junho de dois mil e vinte e dois , ocorreu, nas dependências da sala 14 do Bloco "C" da Universidade Federal de Rondonópolis, às 15:00 horas, a apresentação do Trabalho de Curso intitulado "AVALIAÇÃO DA SILAGEM À VÁCUO DO CAPIM PANICUM MAXIMUM CV ZURÌ COM E SEM ADITIVOS", realizado pelo acadêmico Juliana Menezes Moreira matricula201821654129 do 10º período do Curso de Zootecnia Universidade Federal de Mato Grosso. Os professores Antonio Rodrigues da Silva e Wanderson José Rodrigues De Castro e o Zootecnista Rodrigo Schaurich Mativi Righi que fizeram parte da Banca Examinadora, consideram que o referido trabalho deve ser  aprovado /  necessário reapresentação /  reprovado, com a média final 8,79 (numeral). Nada mais havendo a tratar, deu-se por encerrado o trabalho e lavrou-se esta ata que está assinada pelo Orientador e pelos membros da Banca Examinadora.

Observações (caso o trabalho seja aprovado mediante correções ou necessite ser reapresentado, tal observação junto ao prazo para entrega do mesmo deve ser destacado neste espaço):

---

---

---

---

---

---

---

---

Rondonópolis, 21 / 06 / 2022

  
Orientador(a)

  
Banca Examinadora

  
Banca Examinadora

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus por minha vida, por me conceder sabedoria para enfrentar os obstáculos em todos os anos de estudos e dedicação à obtenção do conhecimento. Aos meus pais, toda a gratidão, em especial à minha mãe que, sem dúvidas, é uma mulher inspiradora e que me fortalece todos os dias para enfrentar as dificuldades que a vida me proporciona. Obrigada, mãe, por me instruir, incentivar nos momentos que pensei em desistir, me fortalecer, com certeza sem seu apoio e orientação eu não chegaria até aqui. Ao meu pai, que sempre foi meu mantenedor, meu apoio financeiro desde o início da faculdade, sempre se preocupando com meu bem-estar e me ajudando para chegar até a conclusão do curso. À minha madrinha, Elaine, a quem tenho consideração de uma segunda mãe, que sempre se manteve ao meu lado, me apoiando e me dizendo palavras necessárias e fortalecedoras, sempre serei grata por tudo. À minha avó, senhora Divina, que sempre se manteve disposta a me ajudar no que precisasse. Ao professor e meu orientador, Antonio Rodrigues, por você tenho tanta admiração, desde o início do curso, agradecida sou por tantos ensinamentos, tantas palavras que me ajudaram a crescer, inclusive as broncas e puxões de orelha, a você toda a gratidão pois foi uma pessoa muito importante para meu crescimento pessoal e profissional. Ao professor Carlos Eduardo, que sempre busca ajudar os alunos como pode, fazendo-os enxergar a realidade e incentivando-os a se dedicarem aos estudos. Ao corpo docente da Universidade Federal de Rondonópolis, que dia após dia buscam levar o conhecimento da melhor forma possível para os alunos, tornando-os profissionais capacitados para o trabalho, pessoas responsáveis no exercício de suas funções. Aos meus colegas de curso, em especial à Elen Pedrosa, obrigada pela parceria e pelos momentos inesquecíveis que passamos juntas no decorrer do curso. Aos amigos que conquistei e que viveram intensamente esses anos ao meu lado, João Paulo de Souza, Giordani Zanardini, Dhiego Dourado e Lucas Delguingaro, vocês me motivaram a chegar aqui. Ao meu grande amigo Adriano Castilho, que sempre me incentivou a buscar meu crescimento profissional, que me propiciou indicações para estágios, sou eternamente grata a todo esforço que fez para me ajudar. Ao projeto FENAR que foi essencial para a realização desse trabalho e que busca proporcionar aos acadêmicos vivências e experiências dentro da área de atuação. Obrigada Universidade Federal de Rondonópolis, por me oportunizar cursar Zootecnia no berço onde nasci e cresci, onde moro e pretendo atuar. Muito obrigada a todos que passaram pela minha vida durante esses anos de curso, vocês, da forma que puderam, contribuíram para meu crescimento e para que eu pudesse alcançar meus objetivos.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico à minha família, em especial aos meus pais, **CLEIDE DE MENEZES** e **ODEMIR DE SOUZA MOREIRA** que sonharam junto comigo esse sonho, sem vocês nada disso seria possível. Estamos realizando nosso sonho!

## RESUMO

MENEZES, J. M. **Avaliação da silagem do capim *Panicum Maximum* CV Zuri com e sem aditivos**, 2022. 21f. Trabalho de Curso (Bacharel em Zootecnia) – Universidade Federal de Rondonópolis, Rondonópolis, 2022.

A maior parte dos animais ruminantes produzidos no país são criados a pasto, por ser uma alternativa mais barata, entretanto esse método enfrenta a sazonalidade, que tem sido driblada com a utilização de métodos de conservação das forrageiras. Um desses métodos é a ensilagem e para a potencialização da ensilagem utilizam-se aditivos de diversos tipos para uma maior eficiência do processo, tais como aditivos cereais, químicos, etc. Sendo assim, o presente trabalho objetiva verificar se os aditivos farelo de arroz e fubá de milho e os tipos de sacarias promovem a alteração das características sensoriais e os padrões fermentativos da silagem do capim *Panicum maximum* cv Zuri. O ensaio experimental foi realizado na área experimental de Zootecnia do Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas da Universidade Federal de Rondonópolis, no período de março a maio de 2022, no município de Rondonópolis-MT, sob as coordenadas geográficas 16°27'40.26"S e 54°34'42.20"W, onde foram armazenadas as amostras de silagem a vácuo de forrageiras. O tipo de forrageira escolhida para análise foi o capim *Panicum maximum* cv Zuri, ou BRS Zuri, com o objetivo de se analisar sensorialmente as alterações na composição da massa da forragem dentro dos sacos amostrais após os períodos de 24, 48 e 72 horas, bem como realizar a análise bromatológica da silagem. O ensaio teve duração de 30 dias, com início em 12/03/2022 e término em 12/04/2022. Foram realizadas análises sensoriais a cada 24 horas durante os 30 dias, onde pôde-se observar a evolução do processo de fermentação da silagem. Viu-se, no final do período de estudo, que os três tratamentos feitos em três repetições trouxeram resultados satisfatórios para o estudo, em nenhum houve diminuição significativa de matéria seca e em ambas amostras das silagens foi observada a cor clara, um cheiro agradável e suave, comparado levemente ao cheiro do vinagre. Conclui-se que o capim *Panicum maximum* BRS Zuri, conservado na forma de silagem à vácuo em sacarias, com aditivos de farelo de arroz e fubá de milho promoveu uma boa conservação da matéria seca, fermentação adequada e resultou em amostras com características de uma boa ensilagem, que continham cor clara, cheiro suave e agradável.

**Palavras chave:** nutrição animal; ensilagem; alimentação alternativa.

## ABSTRACT

MENEZES, J. M. **Evaluation of silage of Panicum Maximum CV Zuri grass with and without additives**, 2022. 21f. Coursework (Bachelor in Animal Science) - Federal University of Rondonópolis, Rondonópolis, 2022.

Most of the ruminant animals produced in the country are raised on pasture, because it is a cheaper alternative, however, this method faces seasonality, which has been circumvented with the use of conservation methods of forage. One of these methods is silage, and to enhance the silage, additives of various types are used for greater efficiency of the process, such as cereal and chemical additives, etc. Thus, the present work aims to verify whether the additives rice bran and corn flour and the types of bags promote changes in sensory characteristics and fermentative patterns of Panicum maximum cv Zuri grass silage. The experimental trial was conducted in the experimental area of Animal Science of the Institute of Agrarian and Technological Sciences of the Federal University of Rondonópolis, in the period from March to May 2022, in the municipality of Rondonópolis-MT, under the geographical coordinates 16°27'40.26 "S and 54°34'42.20 "W, where the forage silage vacuum samples were stored. The forage type chosen for analysis was Panicum maximum cv Zuri, or BRS Zuri, with the objective of sensorially analyzing the changes in forage mass composition within the sample bags after the 24, 48, and 72 hour periods, as well as performing bromatological analysis of the silage. The trial lasted 30 days, starting on 03/12/2022 and ending on 04/12/2022. Sensory analyses were performed every 24 hours during the 30 days, where the evolution of the silage fermentation process could be observed. It was seen, at the end of the study period, that the three treatments done in three repetitions brought satisfactory results for the study, in none of them there was a significant decrease in dry matter and in both samples of the silages it was observed a light color, a pleasant and soft smell, compared slightly to the smell of vinegar. It is concluded that the Panicum maximum BRS Zuri grass, preserved in the form of vacuum silage in bags, with additives of rice bran and corn flour promoted good conservation of dry matter, adequate fermentation and resulted in samples with characteristics of a good silage, which contained light color, mild and pleasant smell.

**Key words:** animal nutrition; silage; alternative feeding.



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	8
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

## 1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que o sistema de criação e produção de ruminantes no Brasil, em sua maioria, se dá por meio de sistemas de pastagem, sendo o pasto a base da alimentação, especialmente de bovinos, bem como é a que possui o custo mais baixo para sua produção. Entretanto, um dos problemas da pecuária no país é a “a sazonalidade de produção de forrageiras ao longo do ano, levando a períodos de grande produção, seguidos de escassez (EVANGELISTA; LIMA, 2001)”.

Devido a essa sazonalidade da oferta de pasto de boa qualidade, se torna importante a utilização de métodos alternativos de conservação de plantas forrageiras que promovam uma alimentação ideal, que contenham valor nutritivo para atender as exigências nutricionais da categoria animal a ser atendida. Um desses métodos é a ensilagem, um modo de conservar a forragem em processo de anaerobiose, com o propósito de promover o crescimento de bactérias produtoras de ácido lático a partir de substratos, tais como açúcares solúveis, ácidos orgânicos e compostos nitrogenados solúveis (SANTOS, et al., 2010). Entretanto, uma ensilagem mal executada pode fazer com que a produção desse tipo de alimento seja mal-sucedida, onde ocorra uma fermentação não desejável, tal como a fermentação butírica que fará com que haja a diminuição da aceitabilidade e do consumo da forragem pelos animais (TOMICICH et al., 2003) além da perda do valor nutritivo desse material ensilado.

Para a potencialização da silagem, utilizam-se aditivos de diversos tipos para uma maior eficiência do processo, tais como aditivos cereais farelados, químicos, etc. Sendo assim, o ensaio experimental objetivou apresentar alguns resultados práticos sobre o processo de ensilagem com a utilização de três tipos de aditivos: farelo de soja, farelo de arroz e o fubá de milho, e sem nenhum tipo de aditivo.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A forragem e sua importância no processo de ensilagem.

As forrageiras diferenciam-se das demais plantas por servirem para consumo por animais herbívoros, como fonte de fibras e nutrientes, e têm uma variada gama de gêneros e espécies, desde plantas herbáceas até as plantas arbustivas. (PEREIRA et. al 2001 *apud*

DO VALLE; JANK; RESENDE, 2009) tendo como função principal sua utilização como substrato para transformação de um produto com alto valor biológico. As gramíneas do gênero *Panicum* estão entre as forrageiras mais utilizadas na agropecuária devido à sua alta produtividade e valor nutricional. Assim como o gênero *Brachiaria*, *Panicum* é caracterizado por um alto rendimento de matéria seca e um processo de regeneração acelerado (SOARES, 2017).

Somente entendendo os princípios biológicos que governam o processo de formação de produtos primários e dominando as técnicas para o melhor aproveitamento da produção, o valor econômico dos recursos forrageiros pode ser valorizado e realizado. Nesse sentido, alguns esforços têm conseguido identificar gargalos no processo de produção, mas só recentemente muitos dos princípios subjacentes relevantes à ecofisiologia das plantas forrageiras foram satisfatoriamente elucidados e identificados como o fator chave. Entender como a produção primária é formada em comunidades de plantas forrageiras é fundamental para tomar decisões sobre como utilizar plantas forrageiras e usá-las como recursos econômicos em bases tecnocientíficas (PEREIRA; MELLO; OTANI, 2001, p. 772).

Em qualquer sistema de produção animal, a qualidade dos constituintes da ração é de fundamental importância na busca pela eficiência. É observado que na maioria dos gastos com alimentação animal são responsáveis pela maior parte dos custos da produção. Portanto, o uso de tecnologia apropriada na produção é um fator chave. Em particular, a forragem armazenada na forma de feno de silagem pode ter seu valor nutricional consideravelmente modificado pelos procedimentos adotados para sua produção e seus fenômenos de conservação, tanto os bioquímicos, quanto os microbiológicos que produzem no processo.

Em geral, a resposta do animal à silagem depende do padrão de fermentação que, por sua vez, afeta a concentração e a ingestão de nutrientes. De igual forma, as mudanças que ocorrem durante a coleta e armazenamento do feno exercem uma influência marcante na composição química, ingestão e composição da forragem (JOBIN et. al, 2007, p. 102).

## **2.2 O capim *Panicum maximum* cv Zuri**

O capim *Panicum maximum* cv Zuri, ou BRS Zuri, foi lançado no mercado em 2014, seu nome traz o significado de bom e bonito no idioma queniano, é um tipo de forragem de espécie gramínea resultado de seleções em massa de populações que se

derivam do *Panicum maximum* originários da Tanzânia, localizado no leste da África. A tolerância do BRS Zuri para solos encharcados é moderada e possui a capacidade desenvolver de forma eficaz em solos bem drenados (RIGHI, 2018). É uma gramínea cespitosa, de porte ereto e alto, com folhas verdes escuras, longas, largas e arqueadas, e suas características principais são a produção elevada, seu alto valor nutritivo e sua resistência aos predadores e manchas das folhagens, especialmente causadas pelo fungo *Bipolaris maydis*. (EMBRAPA ACRE, 2014).

Pinsetta (2019) destaca as seguintes características do BRS Zuri:

[...] é uma planta de porte ereto e alto, apresenta folhas verde escuras, compridas e arqueadas. Seus colmos são grossos com internódios de comprimento mediano. É um material que se adapta moderadamente ao encharcamento do solo, mas seu desenvolvimento é melhor em condições de solo drenado. É uma alternativa para uso na região Amazônica (PINSETTA, 2019).

A produção da BRS Zuri se dá predominantemente no período chuvoso, cerca de 85% do total anual, semelhante ao da Tanzania-1 e Mombaça e 15% do total anual no período seco. Sua produção chega a atingir um total de 21,8 t/ano de matéria seca foliar por ano (EMBRAPA ACRE, 2014).

### **2.3 A silagem, suas características e sua importância**

A Ensilagem nada mais é do que “um método de conservação de forragens em determinado grau de umidade, de forma a preservar o conteúdo de matéria seca (MS) e o seu valor nutricional.” (DOS SANTOS et al., 2013, p. 140). Sua utilização se dá principalmente em períodos de baixa oferta da massa forrageira no pasto ou ainda quando há sistemas mais intensivos da produção animal (RAMOS et al. 2021).

Ela é um método conservatório que envolve o armazenamento da forragem em condições de anaerobiose, pretendendo obter o desenvolvimento de bactérias que produzem o ácido lático a partir de substratos tais como açúcares solúveis, ácidos orgânicos e compostos nitrogenados solúveis (SANTOS et al., 2010, p. 26).

Durante o processo da ensilagem há a redução do potencial hidrogeniônico [pH], aumentando assim a acidez da forragem produzida, devido à fermentação dos açúcares solúveis da planta. Após este processo, a forragem passa por alterações em sua estrutura

por efeito direto dessa fermentação e com a ausência do oxigênio, o que é chamado então de silagem (CARDOSO; SILVA, 1995).

A prática da confecção de silagens tem crescido e se tornado costumeira na produção de ruminantes, especialmente em regiões onde a pecuária é mais tenrificada, bem como a integração entre a agricultura e a pecuária também se torna um fator que contribui para a ampliação dessa prática, devido a redução dos custos de recuperação ou renovação da pastagem (DA SILVA, 2001). Estima-se que as perdas no processo de ensilagem variam entre 8 e 25%, e essas perdas podem afetar diretamente no custo de produção da silagem, desta forma, deve-se buscar a máxima eficiência no processo (SENAR, 2011). E, diante de todos os fatores que influenciam diretamente na qualidade da silagem, os teores de matéria seca adequados são um dos principais importantes para um bom processo fermentativo (IBRAHIM, 2007).

**Tabela 1** – Características e potencial de uso de forragens conservadas para ruminantes

Silagem	Haylage pré-secado	Feno
Fermentação + Acidificação	Fermentação + Desidratação	Desidratação
35-40% MS	68-80% MS	88-92% MS
600 kg/m <sup>3</sup>	350 kg/m <sup>3</sup>	150 kg/m <sup>3</sup>

**Fonte:** Barcellos et al., 2019, adaptado pela autora.

Conforme pode ser visto na tabela 1, o processo da silagem se dá pela fermentação e a acidificação, numa silagem ideal o percentual de matéria seca é entre 35 e 40% e a armazenagem é de 600 kg por metro cúbico. Já no feno-silagem, ou *Haylage*, o processo é realizado através da fermentação e da desidratação do material, o percentual ideal é entre 68 e 80% de matéria seca e sua armazenagem é de 350 quilos por metro cúbico. Por fim, para a produção do feno ocorre somente a desidratação, o percentual ideal está entre 88 e 92% de matéria seca e sua armazenagem é de 150 quilos por metro cúbico. Na imagem 1 vê-se exemplos de cada tipo de conservação:

**Imagem 1** – Exemplos de Tipos de Conservação



**Fonte:** Adaptado pela autora, 2022.

Dentre os tipos de silos existentes para o processo da ensilagem, destacam-se o silo de trincheira, o silo tipo bolsa (bag ou linguíça), o silo de fardo (bola), dentre outros (BARCELLOS, 2019).

## 2.4 O processo de fermentação da silagem

O processo de fermentação para a obtenção da silagem pode ser resumido em três etapas: sendo a primeira etapa a aeróbica – onde há a presença do oxigênio – que acontece no período da colheita e enchimento do silo; na segunda etapa acontece a anaeróbica, onde há a ausência de oxigênio o que propicia a proliferação das bactérias lácticas e a redução do pH e, por fim, a terceira etapa onde volta a ser aeróbica que é quando há a abertura do silo para retirada do material ou sua movimentação na silagem (PIONEER, 2020). Entretanto, os valores de pH durante a fermentação não devem ser acima de 4,2, pois, caso ocorra, são indícios de que há uma má fermentação, sem uma atuação eficiente das bactérias lácticas, que são essenciais para acidificação apropriada do meio e obtenção da estabilidade anaeróbia (CANDIDO et. al, 2007, p. 1493).

Os microrganismos presentes na forragem têm um papel importantíssimo no resultado final da silagem, podendo eles serem desejáveis ou indesejáveis para a fermentação anaeróbica. Os desejáveis são as bactérias que produzam o ácido láctico, que auxiliarão no processo de fermentação e contribuirão positivamente para a qualidade do material, pois “na fermentação láctica, a glicose sofre inicialmente um processo de quebra,

através de uma sequência de reações catalisadas por enzimas, denominado glicólise” (IVANOV, 2011, p. 22) promovendo a diminuição acentuada do pH, o que é benéfico para a o processo de silagem.

Ibrahim (2007) discorre o seguinte sobre o ácido láctico:

Este ácido é o mais importante produto da fermentação dentro do silo, pois é o principal regulador da acidez nas silagens de boa qualidade, sua produção deve ser rápida e em quantidade suficiente, para que o declínio do pH ocorra de forma adequada, cessando a atividade microbiana indesejável, como clostrídios e enterobactérias. Os íons formados abaixam o pH, até um ponto em que permaneça a níveis mínimos, mas adequados para a neutralização de compostos básicos formados ao longo do processo de fermentação (IBRAHIM, 2007, p. 32).

Já os microrganismos indesejados são aqueles que causarão a destruição anaeróbica, tais como os clostrídios ou as enterobactérias, bem como aqueles que poderão causar a deterioração aeróbica, tais como as leveduras (CARVALHO, 2017).

A aplicação de culturas microbianas, que proporcionam o controle da fermentação por meios metabólicos de deterioração de substratos que se tornam energeticamente mais eficientes é considerada fundamental na produção de silagens. “A fermentação acética é o processo de transformação do álcool em ácido acético realizado por determinadas bactérias, estas que são por sua vez chamadas de bactérias acetificadora” (IVANOV, 2011, p. 22). Todavia, uma fermentação da massa ensilada com a predominância da fermentação acética não é indicada, do ponto de vista fermentativo, visto que esse ácido, além de conter um menor constante de dissociação, tende a promover condições favoráveis para o desenvolvimento de microrganismos que se proliferam em pH menos ácido, tais como as enterobactérias (MCDONALD; HENDERSON; HERON, 1991 apud MACÊDO; SANTOS, 2019).

Outra fermentação não desejável para uma silagem de qualidade é a fermentação butírica, que ocorre quando os carboidratos são convertidos em ácido butírico e esse tipo de fermentação está correlacionado à diminuição da palatabilidade e do consumo da forragem (TOMICICH et al., 2003). A presença do ácido butírico está associada à uma grande diminuição da matéria seca e energética do silo, geralmente por resultado da ação clostridiana na silagem. É recomendável que as silagens não apresentem esse tipo de ácido, uma vez que esses microrganismos se multiplicam quando o ambiente está propício, com teores baixos de matéria seca e carboidratos solúveis, mas com uma alta capacidade tamponante da forragem (IBRAHIM, 2007).

Bactérias propiônicas, através do acúmulo do propionato no estágio final do processo de ensilagem dispõem da habilidade de controlar sua estabilidade aeróbica. O propionato opera sobretudo nas leveduras que constituem o maior problema de estabilidade, na abertura do silo (DE SOUZA, et al., 2020). No entanto, uma silagem com predominância da fermentação propiônica não é recomendável, pois esse ácido tende a reduzir a acidificação da massa ensilada, propiciando o desenvolvimento de microrganismos prejudiciais à qualidade da silagem (RUTTENBERG et al., 2016 apud MACÊDO; SANTOS, 2019). “Baixos teores de ácido propiônico são esperados em silagens de boa qualidade, bem preservadas, pois este ácido é produto de fermentações secundárias, de bactérias ácido-propionicas e secundariamente pela ação de clostrídios” (IBRAHIN, 2007, p. 35).

As características de uma boa silagem são descritas por Da Silva (2001) como sendo:

Uma boa silagem deve ter cheiro agradável e cor clara. Grandes quantidades de efluentes escorrendo indicam a possibilidade de fermentação inadequada. Uma silagem muito seca indica que pode ter havido problemas na compactação.

A presença de mofo é um indicativo da presença de ar oriundo da má compactação ou da vedação inadequada. O pH de uma boa silagem deve ser inferior a 4,2. A análise de ácidos orgânicos deve indicar valor acima de 2% de ácido láctico e inferior a 0,1% de ácido butírico da matéria seca. A degradação de proteína é um sinal de fermentação indesejável e o nível de nitrogênio amoniacal de uma boa silagem deve ser inferior a 11% do nitrogênio total (DA SILVA, 2001).

A utilização de aditivos para a confecção da ensilagem é algo que tem promovido um bom resultado na minimização das possíveis perdas na produção da silagem. Melo, (2015) destaca o seguinte sobre a utilização de aditivos:

O uso de aditivos pode contornar os fatores que limitam o processo fermentativo das forrageiras, podendo ser utilizados para reduzir as perdas de matéria seca e/ou melhorar a estabilidade aeróbia, a composição nutricional e/ou digestibilidade alterando assim, a dinâmica da fermentação. Estudos indicam que os aditivos utilizados atualmente para a confecção das silagens podem ser usados em conjunto. Essa prática objetiva potencializar os efeitos esperados quanto ao aumento de ácido láctico, elemento principal atuante na redução de pH. Alguns obstáculos como baixo teor de carboidratos solúveis e matéria seca reduzem a produção deste ácido orgânico responsável pela preservação dos nutrientes.

A utilização de farelos de cereais, como o arroz e milho, tem contribuído para a melhoria dos processos fermentativos, atuando positivamente e pontualmente nas



características qualitativas, pois esses aditivos possuem um alto poder higroscópico e promove a absorção da umidade da silagem (SANTIN, et al., 2020). Outro aditivo utilizado para a silagem e que se destaca como alimento energético é o fubá de milho, isso se dá pelo elevado teor de energia que o fubá contém devido ao fato de o grão de milho possuir altos teores de açúcares e amidos. Backes et al. (2014) discorre que “na ensilagem, a adição do fubá de milho, além de aumentar os teores de matéria seca e de açúcares, promove uma melhora no processo de fermentação láctica”. Melo (2015) discorre que a utilização do fubá de milho como aditivo em silagens detém um significativo potencial na absorção da umidade, promovendo o aumento do teor de matéria seca e o crescimento da disponibilidade de energia por meio do amido contido no fubá, visto que ele é fonte de carboidratos demasiadamente fermentáveis.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio experimental foi realizado na área experimental de Zootecnia do Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas da Universidade Federal de Rondonópolis, no período de março a maio de 2022, no município de Rondonópolis-MT, sob as coordenadas geográficas 16°27'40.26"S e 54°34'42.20"W, onde foram armazenadas as amostras de silagem a vácuo de forrageiras.

O tipo de forrageira escolhida para análise foi o capim *Panicum maximum* cv BRS Zuri, com a proposta de se analisar sensorialmente as alterações na composição da massa da forragem dentro dos sacos amostrais após os períodos de 24, 48 e 72 horas, bem como foi realizado uma análise bromatológica de um ensaio preliminar utilizando o farelo de soja como aditivo e nos sacos para ensilagem foram utilizados plásticos de vedação, compressão e tampas de fluxo contrário, ensilando três amostras com uma quantidade substancial de farelo de soja, ensacados em sacos do tipo preto e tipo transparente.

Para ambos os ensaios foi realizada a adubação do solo com MAP e então foram lançadas as sementes no solo e o mesmo foi compactado, também foram feitos sistemas de irrigação manuais durante os primeiros meses, após isso, implantou-se o sistema de irrigação mecânico. Ao se notar que as sementes começaram a germinar foram feitas adubações com ureia de manutenção.

O capim BRS Zuri foi coletado do piquete que foi implantado apenas para fins desse ensaio, no mesmo setor onde foi armazenada as amostras para estudo, na imagem 2 mostram-se as primeiras etapas do ensaio:

**Imagem 2** – Primeiras etapas da ensilagem



**Fonte:** Desenvolvido pela autora, 2022.

A imagem 2 mostra que após realizada a coleta do capim, o mesmo foi picado, separado para o tratamento com os aditivos e armazenado em sacos.

No primeiro ensaio, a primeira amostra foi ensacada utilizando-se o saco preto sem o aditivo de farelo de soja, na segunda amostra foi utilizado o saco transparente sem aditivo, na terceira e quarta amostra foram utilizados sacos transparentes com aditivo de farelo de soja. As análises do segundo ensaio foram realizadas através do tato, olfato e visão e foram verificadas se houberam alterações com a adição dos aditivos.

No ensaio em questão foi utilizado o silo de fardo (bola) à vácuo, onde o material foi picado ainda no estágio vegetativo da gramínea. Para a realização foram utilizados três tipos de sacos diferentes, sendo eles: sacos opacos, sacos transparentes e sacos pretos de lixo. De todos os sacos foram envasados o ar com ajuda de um aspirador de pó e amarrados manualmente com elásticos resistentes para que ocorresse a fermentação anaeróbica, conforme pode ser visualizado na imagem 3:

**Imagem 3** – Amostras ensacadas



**Fonte:** Desenvolvido pela autora, 2022.

Foram realizados 3 tratamentos com 3 repetições, o primeiro sendo o capim BRS Zuri adicionado fubá de milho, o segundo sendo Capim BRS Zuri adicionado farelo de arroz e o terceiro sendo o capim BRS Zuri sem aditivo a fim de controle. Os aditivos não passaram por pesagem e foram colocados e misturados manualmente nos sacos junto com a gramínea. Após a realização do processo de ensilagem, as amostras foram armazenadas em temperatura ambiente, no piquete implantado para o ensaio. Ambos os ensaios, tanto o primeiro, quanto o segundo, tiveram duração de 30 dias cada. Foram realizadas análises sensoriais a cada 24 horas durante os 30 dias, onde pôde-se observar a evolução do processo de fermentação da silagem.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Viu-se, no final do período de estudo que todos os tratamentos, tanto do ensaio piloto quanto do segundo ensaio, trouxeram resultados satisfatórios para o estudo, em nenhum houve diminuição significativa de matéria seca e o produto permanece com as características de uma boa silagem, em ambas amostras das silagens foi observada a cor clara, um cheiro agradável e suave, comparado levemente ao cheiro do vinagre.

**Tabela 2** – Resultado da análise bromatológica da silagem sem o farelo de soja e com o farelo de soja como aditivo

Amostra		ASE (%)	PB-MS (%)	Gordura Bruta (%)	EE (%MS)
Preto	1	89,44145	12,0005	1,91311	2,13895
1	4	90,21783	13,97503	1,928096	2,137153
2	5	89,02817	10,90944	1,850622	2,078618
3	7	90,52155	11,6526	1,923427	2,124806

**Fonte:** desenvolvido pela autora

Observou-se que a variação da porcentagem é irrisória devido a quantidade de farelo de soja que foi mínima e o aditivo não influenciou efetivamente no índice de matéria seca e que o tipo do saco utilizado para a ensilagem não interferiu diretamente nos resultados obtidos das amostras durante o período dos ensaios e, ao final do estudo, a fermentação ocorreu conforme o esperado.

Nesse ensaio preliminar, obteve-se o seguinte resultado:

Do segundo ensaio obteve-se, portanto, os seguintes resultados:

**Tabela 3** – Teor de Matéria Seca (Média das Amostras)

Teor de Matéria Seca (Média das amostras)			
	Forrageira	Aditivo	Resultados
<b>Amostra 1</b>	BRS Zuri	Fubá de Milho	<b>32% ms</b>
<b>Amostra 2</b>	BRS Zuri	Farelo de Arroz	<b>34% ms</b>
<b>Amostra 3</b>	BRS Zuri	Sem aditivo	<b>28,5% ms</b>

**Fonte:** Desenvolvido pela autora.

O melhor teor de matéria seca para ensilagem é o que concede uma boa compactação da massa verde (volume), facilidade na fermentação e baixos riscos de perda do material. Sabe-se que a matéria seca ideal para a forragem ensilada é a apresentada entre 28 a 34% (MONTEIRO, 2011). Vê-se, portanto, que ambas as amostras propiciaram o teor mínimo de matéria seca para obtenção de silagens de qualidade, sendo a amostra da BRS Zuri com aditivo farelo de arroz a que apresentou a melhor qualidade da silagem e a sem aditivos a que teve o menor percentual de matéria seca. Embora tenha apresentado um percentual de MS menor, a utilização do fubá de milho como aditivo não deve ser descartada, visto que a diferença entre as duas amostras foi de 2%, tornando viável a ensilagem do BRS Zuri com ambos aditivos.

Já a amostra que teve menor obtenção de matéria seca foi a referenciada para controle, que não possuía nenhum aditivo em sua composição. O menor percentual de matéria seca nessa amostra ocorre devido ao capim reter muita umidade de forma natural, onde se deve estabelecer o uso de aditivos para diminuição dessa umidade.

## **CONCLUSÃO**

Concluiu-se que o capim *Panicum maximum* BRS Zuri, conservado na forma de silagem à vácuo em sacarias, com aditivos de farelo de arroz e fubá de milho promoveu uma boa conservação da matéria seca, fermentação adequada e resultou em amostras com características de uma boa ensilagem, que continham cor clara, cheiro suave e agradável.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARCELLOS, Júlio Otávio Jardim et al. **Bovinocultura de corte: cadeia produtiva & sistemas de produção**. Agrolivros, 2019.

BACKES, Alfredo Acosta et al. Valor nutritivo da silagem de maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) com e sem fubá de milho como aditivo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, p. 182-191, 2014.

CÂNDIDO, Magno José Duarte et al. Características fermentativas e composição química de silagens de capim-elefante contendo subproduto desidratado do maracujá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1489-1494, 2007.

CARDOSO, Esther Guimarães; DA SILVA, J. M. Silos, silagem e ensilagem. **Embrapa Gado de Corte-Séries anteriores (INFOTECA-E)**, 1995.

CARVALHO, Ana Paula da Silva et al. **Uso de inoculante microbiano e farelo de arroz na ensilagem de capim-mombaça**. 2017.

DA SILVA, José Marques. **SILAGEM DE FORRAGEIRAS TROPICAIS**. **Embrapa Gado de Corte-Séries anteriores (INFOTECA-E)**, 2001.

DE SOUZA, Wender Ferreira et al. Papel da fermentação propionica na produção de silagem. **PUBVET**, v. 3, p. Art. 495-517, 2020.

DO VALLE, Cacilda Borges; JANK, Liana; RESENDE, Rosângela Maria Simeão. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Revista Ceres**, v. 56, n. 4, p. 460-472, 2009.

DOS SANTOS, Silvia Ferreira et al. Principais tipos de silos e microrganismos envolvidos no processo de ensilagem. **Veterinária Notícias, Uberlândia**, v. 19, n. 2, p. 140-152, 2013.

EVANGELISTA, Antônio Ricardo; LIMA, J. A. Utilização de silagem de girassol na alimentação animal. **Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas**, v. 1, p. 177-217, 2001.

IBRAHIM, Gustavo Henrique Figueiredo et al. **Perfil fermentativo das silagens de seis genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* L.(Moench.))**. 2007.

IVANOV, Raphael Coelli. **Fermentação acética: abordando transformações químicas e bioquímicas**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

JOBIM, Clóves Cabreira et al. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 101-119, 2007.

MACÊDO, Alberto Jefferson da Silva; SANTOS, Edson Mauro. Princípios básicos para produção de silagem. **Arq. ciênc. vet. zool. UNIPAR**, p. 147-156, 2019.

MELO, Maria Julia Araújo Feitosa et al. **Utilização de aditivos na silagem de capim tanzânia**. 2015.

MONTEIRO, India Joelma Gatass et al. Silagem de capim-elefante aditivada com produtos alternativos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, p. 347-352, 2011.

PEDREIRA, Carlos Guilherme Silveira; MELLO, ACL de; OTANI, Lyssa. O processo de produção de forragem em pastagens. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 772-807, 2001.

RAMOS, Bárbara Louise Pacheco et al. Perdas no Processo de Ensilagem: Uma breve revisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. e8910514660-e8910514660, 2021.

RIGHI, Rodrigo Schaurich Mativi. Tolerância de cultivares de *Panicum maximum* ao estresse hídrico. 2020. 29 f. Trabalho de conclusão de curso - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Rondonópolis - UFR, 2020.

SANTIN, Thais Paula et al. Características fermentativas e composição química da silagem de sorgo (*Sorghum bicolor*) com uso de aditivos absorventes. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 54931-54943, 2020.

SANTOS, M. V. F. et al. Fatores que afetam o valor nutritivo da silagens de forrageiras tropicais. **Archivos de Zootecnia**, v. 59, n. 232, p. 25-43, 2010.

SOARES, Kaio Augusto Ribeiro Santana Cavalini. Avaliação nutricional da silagem de capim-Zuri (*Panicum maximum* cv. BRS Zuri) contendo diferentes aditivos. **Sinop-MT: Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**, 2017.

TOMICCH, Thierry Ribeiro et al. Características químicas para avaliação do processo fermentativo de silagens: uma proposta para qualificação da fermentação. **Embrapa Pantanal-Documents (INFOTECA-E)**, 2003.

**BRS ZURI PANICUM MAXIMUM. BRS ZURI, PRODUÇÃO E RESISTÊNCIA PARA A PECUÁRIA.** Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104250/1/Folder-Zuri-2014.pdf>> Acesso em: 28 maio 2022.

**CAPIM BRS ZURI: VANTAGENS E FORMAÇÃO DA PASTAGEM.** Disponível em: <<https://galpaocentroeste.com.br/blog/capim-brs-zuri-vantagens-formacao-da-pastagem/>> Acesso em: 28 maio 2022.

**SILAGEM DE MILHO: FASE DA ENSILAGEM.** Disponível em: <<https://www.pioneersementes.com.br/blog/221/silagem-de-milho-fase-da-ensilagem>> Acesso em: 02 junho 2022.

**SILAGEM DE MILHO E SORGO: PRODUÇÃO, ENSILAGEM E UTILIZAÇÃO.** Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/154-SILAGEM-DE-MILHO-E-SORGO.pdf>> Acesso em: 02 junho 2022.