

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, EDUCAÇÃO E ZOOTECNIA – ICSEZ
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

WESLEN VITOR GOMES GUIMARÃES

**QUALIDADE DE SILAGEM DE BRS CAPIAÇU (*Cenchrus purpureus* (Schum.)
Morrone), COM ADIÇÃO DE RESÍDUOS DE PANIFICAÇÃO.**

PARINTINS – AM

2023

WESLEN VITOR GOMES GUIMARÃES

**QUALIDADE DE SILAGEM DE BRS CAPIAÇU (*Cenchrus purpureus* (Schum.)
Morrone), COM ADIÇÃO DE RESÍDUOS DE PANIFICAÇÃO.**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Universidade Federal do Amazonas – Instituto
de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia
como requisito parcial para obtenção do Grau
de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Michel do Vale Maciel

PARINTINS – AM

2023

Ficha Catalográfica

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

G633q Guimarães, Weslen Vitor Gomes
Qualidade de silagem de BRS Capiacu (*Cenchrus purpureus*
(Schum.) Morrone) com adição de resíduo de panificação / Weslen
Vitor Gomes Guimarães . 2023
37 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Michel do Vale Maciel
TCC de Graduação (Zootecnia) - Universidade Federal do
Amazonas.

1. Composição química. 2. Estabilidade aeróbia. 3. Parintins -
AM. 4. Subproduto. I. Maciel, Michel do Vale. II. Universidade
Federal do Amazonas III. Título

WESLEN VITOR GOMES GUIMARÃES

**QUALIDADE DE SILAGEM DE BRS CAPIAÇU (*Cenchrus purpureus*
(Schum.) Morrone), COM ADIÇÃO DE RESÍDUO DE PANIFICAÇÃO**

Michel do Vale Maciel

Prof. Dr. Michel do Vale Maciel

Laura Priscila A. A. Maciel

Prof. Dra. Laura Priscila Araújo Amaro Maciel

Jeferson Luis V. de Macedo

M.e. Jeferson Luis Vasconcelos de Macedo

APROVADO em 03 de NOVEMBRO de 2023.

DEDICATÓRIA

Ao meu eterno pai João dos Santos Guimarães, *in memoriam*, com muita gratidão a educação e exemplo de perseverança e luta, que sempre me apoiou e nunca perdeu a fé nos meus sonhos, sua lembrança me inspira e me faz persistir;

A minha mãe Antônia Maria Gomes Guimarães; a minha mãe Jolielza Gomes Guimarães; ao meu padrasto que considero como um pai José Mauricio Batista de Almeida e ao meu tio Joílson Gomes Guimarães, que sempre acreditaram no meu potencial e contribuíram com essa conquista. Amo vocês mais que tudo.;

A minha namorada Camila Carime Azevedo de Araújo que a partir do momento que entrou na minha vida, sempre me apoiou e apoia, sempre me deu e dar forças para vencer todas as dificuldades, somente gratidão meu amor;

A minha irmã Djennyfer Guimarães de Almeida e meus irmãos Mauricio Guimarães de Almeida e Moisés Guimarães de Almeida por sempre me apoiarem;

As minhas irmãs de consideração Helida Roseline Cardoso Cadelha e Helckma Rayane Cardoso Gadelha, que me deram apoio em algum momento da minha vida acadêmica;

A minha madrinha Maria Rosenil Cardoso e ao meu padrinho Herivelton Gadelha que me deram apoio ao longo da minha vida acadêmica;

As minhas sogras Maria do Socorro Nogueira Azevedo e Maria Auxiliadora Nogueira de Azevedo que sempre me deram apoio e forças para chegar nos meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela minha vida, saúde e força para ser superior a todos os obstáculos encontrados ao longo do curso.

À Universidade Federal do Amazonas e ao Curso de Zootecnia, por ser o condutor da construção dos meus conhecimentos.

Ao Núcleo de Pesquisa e Transferência de Tecnologias da Embrapa no Baixo Amazonas – NAPTT/Embrapa pelo apoio na provisão do material de pesquisa e na realização dos trabalhos de campo e ao pesquisador Jeferson Luís Vasconcelos de Macêdo pela parceria.

Aos professores da UFAM e Técnico do Laboratório de Nutrição Animal, Dr. Fábio Lopes de Souza pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional.

Ao professor e orientador Dr. Michel do Vale Maciel, pela orientação de TCC, apoio e confiança em mim depositado.

Aos meus amigos em especial o Luís Eduardo, Maria Orlandina, Thayane Karen Ferreira Pacheco de Souza, Taciara Melo, Redley Tavares, Matheus Viana e Stefano Santos, Anísio Soares, Juliano Carneiro e Fabiano.

A turma de Bubalinocultura e ao Grupo GENPRA pelo suporte em meu experimento (Anexo 1).

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, os meus sinceros agradecimentos.

OBRIGADO!!!

“É passar por momentos difíceis e não perder a fé. É entender que tudo tem o seu tempo e nada acontece por acaso. É tirar lições pra vida de tudo que nos acontece. É entender que Deus está no controle de todas as coisas. É orar e confiar que as coisas vão se ajeitar.”

Paulo Cirilo

RESUMO

A agropecuária é uma atividade importante para a economia do Brasil com base nas importações e exportações. A pecuária no Amazonas mostra um desenvolvimento crescente na produção, onde possui cerca de 1.558.283 cabeças de bovinos e 113.557 cabeças de bubalinos. A sazonalidade da forrageira é um desafio atrelado a produção animal, entretanto, para minimizar os efeitos prejudicados pela depreciação quantitativa e qualitativa da forragem, o excesso da produção forrageira na enchente é capaz de serem usadas na seca com a introdução de alternativas para conservação de forrageira como o processo de ensilagem. O Amazonas é caracterizado por dois ecossistemas distintos, onde apresenta um período de seca e um período de enchente, e a sazonalidade é um dos desafios. A ensilagem do excedente de produção de forrageira no período das águas do ano, é importante alternativa viável para ser fornecido para alimentação dos ruminantes no período seco. Neste contexto, considerando a rápida expansão do cultivo do BRS Capiacu (*C. purpureus* (Schum.) Morrone) no Brasil atrelado ao crescente interesse sobre as possibilidade e viabilidade do uso da silagem de BRS Capiacu (*C. purpureus* (Schum.) Morrone), com diferentes níveis de Resíduo de Panificação. Foram avaliados os 4 tratamentos com 5 repetições de 0%, 10%, 20% e 30% de níveis de Resíduo de Panificação. A estabilidade aeróbia da silagem não foi influenciada durante as 72 horas em contato com o ar, ou seja, se manteve estável não ultrapassando a elevação superior a 2°C acima da temperatura ambiente que foi de 23,4°C a 23,9°C o que diz a respeito a esse resultado pelo bom estado de conservação. Conclui-se que os níveis de inclusão do Resíduo de Panificação no momento da ensilagem do BRS Capiacu, melhora a composição química da silagem em relação ao aumento de matéria seca, proteína bruta assim como o pH¹ que se manteve ideal, como aumento das bactérias benéficas para o processo fermentativo, o que de fato aumentou o tempo da estabilidade aeróbia após a abertura dos silos.

Palavra-chave: Composição química; Estabilidade aeróbia; Parintins – AM; Subproduto.

ABSTRACT

Agriculture is an important activity for Brazil's economy based on imports and exports. Livestock farming in Amazonas shows increasing development in production, where it has around 1,558,283 heads of cattle and 113,557 heads of buffaloes. The seasonality of forage is a challenge linked to animal production, however, to minimize the effects harmed by the quantitative and qualitative depreciation of forage, excess forage production in floods is capable of being used in drought with the introduction of alternatives for forage conservation. such as the ensiling process. The Amazon is characterized by two distinct ecosystems, where it has a dry period and a flood period, and seasonality is one of the challenges Ensiling surplus forage production during the rainy season of the year is an important viable alternative to be supplied for feeding ruminants in the dry period. In this context, considering the rapid expansion of BRS Capiaçú (*C. purpureus* (Schum.) Morrone) cultivation in Brazil linked to the growing interest in the possibilities and viability of using BRS Capiaçú (*C. purpureus* (Schum.) Morrone) silage , with different levels of Bakery Waste. The 4 treatments were evaluated with 5 repetitions of 0%, 10%, 20% and 30% of Bakery Residue levels. The aerobic stability of the silage was not influenced during the 72 hours in contact with air, that is, it remained stable without exceeding an elevation greater than 2°C above the ambient temperature, which was 23.4°C to 23.9°C. to this result due to its good state of conservation. It is concluded that the inclusion levels of Bakery Waste at the time of ensiling BRS Capiaçú, improves the chemical composition of the silage in relation to the increase in dry matter, crude protein as well as the pH¹ which remained ideal, as well as an increase in beneficial bacteria. for the fermentation process, which in fact increased the aerobic stability time after opening the silos.

Keyword: Chemical composition; Aerobic stability; Parintins – AM; Byproduct.

SUMÁRIO

Página

LISTA DE TABELAS E GRÁFICO.....	11
LISTA DE FIGURAS.....	12
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1. USO DE CAPINEIRA: BRS CAPIAÇU	14
2.2. SILAGEM DE BRS CAPIAÇU.....	16
2.3. ADITIVOS NA SILAGEM.....	16
2.4. ADITIVOS SEQUESTRANTES DE UMIDADE.....	17
2.5. RESÍDUO DA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA (PANIFICAÇÃO) NA NUTRIÇÃO DE RUMINANTES.....	18
2.6. FATORES QUE AFETAM O PROCESSO FERMENTATIVO.....	19
3. OBJETIVO.....	20
3.1. OBJETIVO GERAL.....	20
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
4. METODOLOGIA.....	20
4.1. ÁREA EXPERIMENTAL.....	20
4.2. COLETA DAS AMOSTRAS.....	21
4.3. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	21
4.4. AVALIAÇÕES QUÍMICAS DA SILAGEM.....	23
4.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	26
5. RESULTADOS.....	27
6. DISCUSSÃO.....	29
7. CONCLUSÕES.....	32
8. CRONOGRAMA.....	32
9. REFERÊNCIAS.....	33

LISTA DE TABELAS E GRÁFICO

	Página
Tabela 1. Composição bromatológica da cultivar BRS Capiacu e Resíduo de Panificação.....	21
Tabela 2. Composição química da silagem da cultivar BRS Capiacu com diferentes níveis de inclusão de Resíduo de Panificação.....	27
Tabela 3. Avaliação da estabilidade aeróbia através da temperatura dos silos experimentais durante 5 dias em relação a cada tratamento.....	28
Gráfico 1. EXPOSIÇÃO AERÓBICA EM (T°C/HORAS).....	28

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Silos experimentais confeccionados com tubos PVC.....	21
Figura 2. Processo da confecção da silagem de BRS Capiacu com inclusão de diferentes níveis de Resíduo de Panificação.....	22
Figura 3. Perdas por Gases; Perdas por Efluentes e Recuperação de Matéria de Silagem de BRS Capiacu (<i>C. purpureus</i> (Schum.) Morrone), com níveis de Resíduo de Panificação.....	23
Figura 4. Procedimentos de avaliações da estabilidade aeróbia; pH e Temperatura (T°C).....	24
Figura 5. Materiais para análise de Matéria Seca.....	24
Figura 6. Materiais para análise de Matéria Mineral.....	25
Figura 7. Materiais utilizados para análise de Proteína Bruta.....	26

1. INTRODUÇÃO

A agropecuária tem um valor significativo no qual é uma das atividades importantes para a economia do Brasil com bases nas importações e exportações. Entretanto no Amazonas a pecuária no que diz a respeito da produção de bovinos com cerca de 1.558.283 cabeças e bubalinos com cerca de 113.557 cabeças o que mostra o desenvolvimento e crescimento dessa atividade no estado do Amazonas (IBGE, 2022), o que torna relevante as boas práticas de manejos dentro do sistema de produção para o avanço da pecuária dentro do estado do Amazonas.

O Capim Elefante BRS Capiacu (*C. purpureus* (Schum.) Morrone) sendo lançado recentemente pela Embrapa, o qual ganha destaque na alta produção de matéria seca. A produtividade média de massa verde da variedade BRS Capiacu (*C. purpureus* (Schum.) Morrone) é de 100 t/ha/corte, ou seja, 300 t/ha/ano com 3 cortes anuais. Há procura de informações em relação a idade excelente para obter o melhor rendimento da variedade em condições tropicais, além de informações sobre composição e estabilidade aeróbica de sua silagem. Conseqüentemente, definir o melhor período de corte para BRS Capiacu, (*C. purpureus* (Schum.) Morrone) é capaz de aperfeiçoar a produção de biomassa no decorrer do período da enchente (PAULA et al., 2020).

O BRS Capiacu (*C. purpureus* (Schum.) Morrone) dispõe de maiores teores de açúcares e proteína bruta, e maior perda do valor nutritivo com o aumento da idade da planta, ou seja, é indicado que a forrageira não ultrapasse os 120 dias de idade o que favorece a sua utilização para a produção de silagem. No entanto, para a planta desempenhar o seu elevado potencial produtivo, apresenta necessidades de solos fundos, drenados e férteis, pois seleciona grandes quantias de nutrientes do solo, especialmente o fósforo, em contrapartida, há uma carência de 96% dos solos da Amazônia que são pobres em Fósforo (P), diminuindo a fertilidade e dificulta o crescimento da BRS Capiacu (*C. purpureus* (Schum.) Morrone). Desse jeito, ao semear, recomenda-se aplicar apenas fertilizantes fosfatados e usar outros fertilizantes para a cobertura (SANCHEZ e SALINAS, 1981; SOARES et al., 2001).

No estado do Amazonas possui dois ecossistemas distintos sendo um de várzea e outro terra firme, no qual no período das águas há uma escassez de alimento que causa o impacto diretamente no animal. Diante disso, pode-se afirmar que a produção de silagem é uma alternativa de fundamental importância para assegurar a segurança alimentar do rebanho, realizando manejos para conservação do abastecimento de alimentos em quantidades e

qualidade ao longo de todo o ano, assim, sendo relevante a utilização da silagem que possibilita o melhoramento geral dos sistemas de produção animal na região Amazônica por meio da intensificação da produção e da utilização eficaz da terra (DIAS et al., 2021).

Apesar de ser difícil mensurar, quantidades significativas de resíduos de panificação que estão disponíveis para uso na nutrição animal, contendo sobras de bolos, sobras de pão, biscoitos doces e salgados, produtos não comercializados ou vencidos e além das perdas por cozimento excessivo ou insuficiente no decorrer do processamento. Uma análise apresentada, classificou os resíduos de panificação como um alimento de alta energia e proteína (BATH et al., 1999). Quando utilizado como um aditivo com objetivo de absorção de água a inclusão de 12% de resíduo de panificação no momento da ensilagem do capim-elefante melhora a composição bromatológica, valor nutritivo e aumenta a quantidade de bactérias benéficas à fermentação, aumentando assim, a estabilidade após a abertura do silo (MASSAFERA et al., 2022)

Neste sentido, considerando a rápida expansão do cultivo do capim-elefante BRS Capiáçu no Brasil, atrelado ao crescente interesse sobre as possibilidades e viabilidade de uso das silagens de capins tropicais, propôs-se com esse trabalho, realizar uma abordagem direcionada a viabilidade de uso destas silagens no município de Parintins – AM e apresentar alguns resultados em diferentes tratamentos com a adição de resíduo de panificação, a fim de prover informações recentes, que possam orientar produtores e profissionais das ciências agrárias interessados no tema.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. USO DE CAPINEIRA: BRS CAPIAÇU (*C. purpureus* (Schum.) Morrone)

A produção da cultivar BRS Capiáçu (*C. purpureus* (Schum.) Morrone) é um híbrido apresentado pela Embrapa Gado de Leite, adquirido pelo cruzamento de dois acessos que fazem parte do Banco Ativo de Germoplasma (BAGCE), Guaco (BAGCE 60) e Roxo (BAGCE 57), essa variedade se destacou em diversas regiões, com produção média do BRS Capiáçu de 33 % maior em relação às variedades Camarões e Mineiro, que são indicadas para corte e alimentação no cocho quando a planta atinge 2,5 a 3 metros de altura, cerca de 50 a 70 após a rebrota e atinge os 3,5 a 4 m de altura cerca de 90 a 110 após a rebrota, ambas as recomendações para o verão (PEREIRA et al., 2016).

O BRS Capiaçú (*C. purpureus* (Schum.) Morrone) é capaz de suportar o estresse hídrico, sendo uma opção ao cultivo do milho em algumas regiões onde ocorrem períodos de veranicos e longos períodos de chuva (MONTEIRO et al., 2016). Demais características que trazem essa concentração para o BRS Capiaçú (*C. purpureus* (Schum.) Morrone) são a resistência ao tombamento, de fácil acesso para a colheita mecânica e pela inexistência de joçal (pelos) (PEREIRA et al., 2016).

A produtividade do BRS Capiaçú (*C. purpureus* (Schum.) Morrone) apresenta uma avaliação no verão com relação aos 30, 60, 90, 120 e 150 dias depois da rebrota e constataram o incremento no acúmulo de forragem na ordem de 382 kg ha¹ por dia de matéria seca, as plantas desenvolveram 79,31%, de 1,03 com 30 dias a 4,98 metros com 150 dias depois da rebrota (MONÇÃO et al., 2019). Foi constatada que no verão a produção de matéria seca chegou aos 49,75 t há¹ aos 4,2 metros de altura (PEREIRA et al., 2016).

Quando é submetido a irrigação no período do inverno a produção de matéria seca do BRS Capiaçú com corte aos 120 dias de rebrota, obteve a produção de 72 t ha¹ ano (MONÇÃO et al., 2019). Ao se tratar da produção de silagem com BRS Capiaçú além dos 120 dias depois da rebrota não é indicada no qual a planta já está em estágio fisiológico avançado reduzindo o seu valor nutricional (SCHAFHAUSER et al., 2018).

Com o passar do tempo em relação a idade a rebrota do BRS Capiaçú, observam o declínio no conteúdo de carboidratos não fibrosos (CNF), nutrientes digestíveis totais (NDT) e na degradabilidade efetiva da matéria seca e fibra em detergente neutro (FDN). Por outro lado, quando realiza os cortes das forragens mais jovens, beneficia a multiplicação de bactérias indesejáveis no silo, minimizando o valor nutritivo da silagem, além de favorecer a produção de efluentes (RETORE, 2020). Conforme o teor de MS da planta estiver entre 28 à 34% no momento da ensilagem, vai apresentar elevadas quantidades de carboidratos que são exigidos para a fermentação adequada.

As alterações no conteúdo celular da planta em relação a maturidade afetam o resultado da fermentação, obtendo-se silagem de qualidade com bom valor nutricional ou silagem resultante de fermentações indesejadas o que não ocorre a produção de ácido lático suficiente para redução do pH.

2.2. SILAGEM DE BRS CAPIAÇU

Em geral, as gramíneas tropicais são caracterizadas por mostrar uma diminuição no teor de matéria seca e de carboidratos solúveis ao período em que há o melhor desempenho do valor nutricional da forrageira. A ensilagem de biomassa com um teor de umidade elevado é capaz de atrapalhar o processo de fermentação no silo e elevar as perdas por efluentes (BERNARDES et al., 2015). O Capim-elefante apresenta 15,9% de MS de acordo com Andrade et al. (2010), o BRS Capiaçú de acordo com Carneiro e Lema (2022) apresenta teores de 26,17% de MS, e o BRS Kurumi tem teores de 11,91 a 14,52% de MS de acordo Alves (2021).

No sentido de escapar desses problemas, a colheita precisa ser feita com a planta mais madura, intencionando a obtenção da melhor relação entre produção de biomassa – valor nutritivo – teor de matéria seca. É recomendado que o corte do BRS Capiaçú para a ensilagem, deve ser realizado no momento em que as plantas alcancem 3,5-4,0 m em média, o que acontece aproximadamente a 90-110 dias de idade de rebrota, contudo, para a confecção da ensilagem da BRS Capiaçú com idade superior a 120 dias de rebrota não é recomendada pelo fato de haver perdas de valor nutritivo (PEREIRA et al., 2016). Para diminuir a umidade pode ser feito o pré-murchamento da planta e uso de aditivos que absorvam água (MASSAFERA et al., 2022).

Para a ensilagem devemos realizar desde o corte da forragem, triturar o capim com partículas de aproximadamente 2 cm, colocá-la no silo gradualmente, para que seja feita a compactação do material e por fim proteger com vedação do silo, ou seja, para que este ambiente seja ausente de oxigênio dentro da massa da forragem o qual a presença de ar prejudica a fermentação. Enquanto silagem é denominada de forragem verde, que apresenta palatabilidade e é um alimento que é conservada por meio da fermentação anaeróbica (CARDOSO, 1995). Além disso, há benefícios com a utilização de aditivos no qual vai melhorar o processo fermentativo tornando-se uma silagem com uma melhor qualidade (JOBIM et al., 2006).

2.3. ADITIVOS NA SILAGEM

Entre as soluções que são utilizadas para inibir o desenvolvimento dos microrganismos indesejáveis, incluindo o *Clostridium*, e reduzir perdas devido a fermentação secundária da silagem de capim, no qual, está a utilização de aditivos com elevados níveis de matéria seca e

o potencial de reter a água e com uma boa aceitação pelo animal (BORGES et al., 2018). Além de acelerar a colonização de bactérias benéficas, e assim, rápido declínio de pH, têm sido usados compostos nitrogenados, inoculantes enzimo-bacterianos e fontes com alto teor de carboidratos solúveis, como exemplos, fubá de milho, farelo de trigo, polpa cítrica e resíduos regionais da agroindústria (OLIVEIRA et al, 2012). Logo, também, de fácil manuseio, custo baixo e de fácil acesso (IGARASI, 2002).

Entretanto, uma alternativa para evitar o murchamento é a adição de material absorventes (cereais moídos e coprodutos). Isto tem a vantagem de não ser necessário trabalhos extras para recolher a forragem e o risco de perdas devido às chuvas no decorrer da colheita ser reduzido, além de elevar o aporte energético da dieta por ocorrência da redução da perda de carboidratos solúveis e respiração celular (BORGES et al., 2018).

2.4. ADITIVOS SEQUESTRANTES DE UMIDADE

Dentre as questões referentes a conservação de forragens, a utilização de aditivos na produção de silagens, há alguns anos anteriores, tem sido o mais intensamente estudado. Com estudos, há como intenção a modificação do processo fermentativo, no qual, minimizar perdas e melhorar o valor nutricional das silagens. Os aditivos utilizados no processo da ensilagem devem aumentar a recuperação de nutrientes e energia da forragem, influenciando positivamente o desempenho animal (MIKALZENZEN JR., 2019).

A seleção de aditivos para a utilização em campo, sem critérios bem definidos, consegue levar a frustrações que, não são técnicas, apresenta forte apelo econômico. Apesar de não existir dados oficiais, um pequeno número de fazendeiros faz o uso de aditivos na silagem, e para aqueles que fazem na maioria das vezes são estimulados por informes leigos ou comerciais (MOURA, 2019).

O uso de aditivos sequestrantes de umidade na ensilagem, propõe-se em ajustar o teor de matéria seca (MS) e a qualidade nutricional da silagem (ANDRADE, 2013). Exemplos desses aditivos são: polpa cítrica; subprodutos da indústria de mandioca; maracujá; resíduos do biodiesel; resíduos de colheita de soja e algodão; tortas e farelos, possuindo um papel de correção de matéria seca, o fornecimento de carboidratos solúveis e estímulos para fermentação. Sendo capazes de reduzir o teor de FDN e produzem uma maior digestibilidade de matéria seca

(MS), encaminhando em consequência a maior consumo e funcionamento no animal (ANTONIO, 2016).

2.5. RESÍDUO DA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA (PANIFICAÇÃO) NA NUTRIÇÃO DE RUMINANTES

Apesar do cenário econômico negativo, o segmento de produtos de panificação eleva-se no país. Apesar da crise, as pessoas estão consumindo cada vez mais esse tipo de produto. Entre 2010 e 2015, o setor de massas e biscoitos cresceu sua produção em 73 %, obtendo em 2014 uma produção de 3,37 milhões de toneladas em quantidade de vendas e um faturamento de R\$10,32 bilhões. No mesmo ano, as exportações atingiram um total de 82,2 mil toneladas de produtos, o que equivale a R\$155 milhões (ABIMAPI, 2015).

Os resíduos da indústria de panificação, oriundo de um subproduto da indústria alimentícia, têm sido testados especialmente como substitutos do milho na dieta de ruminantes. Esses resíduos são à base de farinha de trigo, gordura ou óleo vegetal, açúcar, amido de milho, sal, fermento biológico ou fermentos químicos. Mas, existem divergências na literatura quanto à composição química desse resíduo, devido aos variados produtos que fazem parte da composição (sobras de massas, bolos, sobras de pães, biscoitos, produtos não comercializados ou aqueles fora de prazo de validade e perdas por quebra, cozimento excessivo ou insuficiente), sua origem, armazenamento e processamento antes do fornecimento aos animais (PASSINI et al., 2001).

Apesar das diferenças em relação a composição bromatológica, o resíduo de panificação pode ser avaliado como uma alternativa à alimentação animal, além de conter uma elevada concentração de carboidratos e por ser de baixo custo (MORAES et al., 2010). Alguns estudos avaliaram a utilização desse resíduo como ingrediente em dietas de ruminantes (PASSINI et al., 2001; OLIVEIRA et al., 2011; FRANÇA et al., 2012). Ao analisar que até 30 % de resíduo de biscoito em substituição ao milho não modificou a composição química e o rendimento de carcaça de bovinos (PASSINI et al., 2001).

Os resíduos da indústria de panificação podem substituir o milho em até 80 % em alimentação de ovinos em fase de terminação, também encontraram um efeito significativo da ampliação das doses de resíduos na ingestão de matéria seca e na digestibilidade dos nutrientes (OLIVEIRA et al., 2011). Resultados similares foram descobertos após avaliação dos efeitos da introdução de resíduos em substituição ao milho no alimento de ovinos, utilizando as doses de 0, 25, 50, 75 e 100 % na MS, e relataram que a substituição do milho por resíduos da indústria

de panificação não afetou o consumo, a digestibilidade dos nutrientes e o ganho de peso dos animais (FRANÇA et al., 2012).

Até então, ainda há uma carência de estudos na literatura a respeito da introdução de resíduos da indústria de panificação na alimentação de ruminantes, mas, precisa-se levar em consideração que o resíduo de panificação se trata de um produto que apresenta grande alteração em sua composição bromatológica, o que dificulta sua incorporação na dieta de animais. Aliás, sua introdução na dieta animal, necessita de deficiência de compostos tóxicos ou antinutricionais (PASSINI et al., 2001).

2.6. FATORES QUE AFERAM O PROCESSO FERMENTATIVO

Os fatores que são capazes de controlar o processo de fermentação da cultura forrageira pode ser caracterizado como aquelas particularidades da planta (respiração, lise celular, microrganismos epifíticos, teor de umidade e carboidratos solúveis e poder tampão das gramíneas) e aqueles associados ao mau manejo como o período para enchimento do silo, compactação e vedação (WILKINSON & DAVIES, 2012).

A oxidação dos açúcares nas plantas começa imediatamente após o corte devido à respiração celular, e atividade de enzimas oxidativas de microrganismos aeróbicos. As principais perdas são as frações de carboidratos rapidamente fermentáveis, que reduzem o substrato para as bactérias, não permitem que o pH diminua. O metabolismo de determinados grupos de microrganismos dentro do silo produz calor, o que concede para maiores perdas nutricionais resultantes da complexação dos nutrientes pela reação de Maillard, produzindo fontes de nitrogênio insolúveis em detergentes ácidos (NIDA) (REZENDE et al., 2008).

Microrganismos do gênero *Clostridium* são os principais pelo processo de fermentação indesejável durante o processo da ensilagem, no qual a atividade desse microrganismo afeta a qualidade da silagem elevando as perdas de MS, produzindo ácido butírico, amônia e aminas, que estão relacionadas com a baixa aceitabilidade por parte dos ruminantes e pelas perdas da fração proteica (PEREIRA et al., 2007).

A Matéria Seca da forragem no momento da ensilagem é capaz de determinar problemas no processo fermentativo. Com teor de Matéria Seca abaixo de 30%, as perdas da silagem por efluentes e fermentação por *Clostridium* sp. são significativas. Caso contrário, ao elevar a Matéria Seca mais do 50%, as perdas é em podem ser por dificuldades em relação a

compactação que não foi feita corretamente, o que ocasiona a presença de oxigênio no interior do silo (LOURES et al., 2005).

Assim como a produção de ácido láctico, o teor de MS e o teor de carboidratos solúveis, o poder tampão são responsáveis por exercer o processo fermentativo, no qual, algumas plantas apresentam elevadas concentrações de ácidos orgânicos que formam o poder tampão das plantas como: o málico, o cítrico e o fosfórico são os mais significativos. Embora, o problema em ensilar plantas forrageira com alto poder tampão, podem prejudicar a redução do pH, e o surgimento de fermentações por microrganismos indesejáveis (ARAÚJO, 2018).

3. OBJETIVO

3.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar a qualidade de silagem de BRS Capiáçu (*C. purpureus* (Schum.) Morrone), com níveis de resíduos de panificação.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar a adição dos níveis de panificação sobre o tempo de armazenamento e perdas de silagem de capim elefante cv. BRS Capiáçu (*C. purpureus* (Schum.) Morrone);

Avaliar a adição dos níveis de panificação sobre composição a química de silagens de capim elefante cv. BRS Capiáçu (*C. purpureus* (Schum.) Morrone);

Avaliar a adição dos níveis de panificação sobre a estabilidade aeróbica das silagens de capim elefante cv. BRS Capiáçu (*C. purpureus* (Schum.) Morrone).

4. METODOLOGIA

4.1. ÁREA EXPERIMENTAL

O trabalho de pesquisa foi desenvolvido na Vitrine Experimental da Embrapa situada no Parque de Exposição Luis Lorenzo de Souza, município de Parintins – AM, com as seguintes coordenadas geográficas: Latitude – 2°36'48”S E Longitude – 56°44'O. Com seleções de área de capineira de Capim Elefante Cultivar BRS Capiáçu (*C. purpureus* (Schum.) Morrone) com processo de corte, murchamento, picagem, enchimento de silos, com seu armazenamento e as

análises laboratoriais no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

4.2. COLETA DAS AMOSTRAS

As coletas ocorreram em dois processos, no qual a primeira ocorreu a aquisição do Resíduo de Panificação com um total de 13 kg (Quilos) e a segunda com o corte do capim de aproximadamente 120 dias de rebrota. Após a coleta do material, foram retiradas algumas amostras do Resíduo de Panificação e do capim BRS Capiacu (*C. purpureus* (Schum.) Morrone) para análise da composição bromatológica dos ingredientes utilizados para a ensilagem (Tabela 1).

Tabela 1. Composição bromatológica da cultivar BRS Capiacu e Resíduo de Panificação

Variáveis	BRS Capiacu	Resíduo de Panificação
Matéria Seca	25,27	91,76
Proteína Bruta	4,66	13,35
Matéria Mineral	3,39	2,39
Matéria Orgânica	96,61	97,61

4.3. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), constituindo-se de 4 tratamentos com as seguintes adições de 0%, 10%, 20% e 30% do Resíduo de Panificação e 5 repetições sendo um total de 20 silos experimentais confeccionados com tubos de PVC de 50 cm de altura e 10 cm de diâmetro, vedados na extremidade inferior com um cap (Figura 1).



Figura 1 - Silos experimentais confeccionados com tubos PVC.

A realização da ensilagem foi feita no dia 26 de agosto de 2023, onde, no primeiro momento foi realizada a escolha da capineira BRS Capiçu, posteriormente foi realizado o corte e logo a trituração do capim em partículas com aproximadamente 2 cm para realizarmos a pesagem tanto do resíduo quanto da forragem triturada, no qual cada tratamento foi pesado de acordo com as seguintes recomendações da inclusão do Resíduo de Panificação, após a pesagem, foi feita a homogeneização dos ingredientes em sacos pretos, ressaltando que, em cada silo foi colocado no fundo areia seca (0,5 kg) separada da forragem por um tecido de algodão para qualificação do efluente (chorume) produzido, e após foi adicionado gradualmente a massa da forragem misturada com o resíduo para fazer a compactação da massa manualmente com o auxílio de soquete confeccionado em madeira para expulsar o oxigênio do ambiente e por fim foi feita a vedação do material ensilado com plástico de Filme PVC (Figura 2).



Figura 2. Processo da confecção da silagem de BRS Capiçu com inclusão de diferentes níveis de Resíduo de Panificação. (A) Capineira BRS Capiçu (*Pennisetum purpureum* Schum.); (B) Corte da capineira; (C) Moagem do capim; (D) Capim triturado; (E) Pesagem do Resíduo de acordo com cada tratamento; (F) Pesagem do capim de acordo com cada tratamento; (G) Capim pesado; (H) Mistura do Capim triturado + Resíduo de Panificação; (I) Capim + Resíduo misturado; (J) Compactação do material da silagem e (K) Material ensilado.

4.4. AVALIAÇÕES QUÍMICAS DA SILAGEM

No dia 26 de agosto de 2023, foi realizada a pesagem inicial e no dia 26 de setembro de 2023 após os 30 dias da silagem foi feita a pesagem final do material utilizado a metodologia proposta por Siqueira et al. (2010) para avaliações de Perdas Gasosas (PG) seguido pela fórmula $PG = (PSI - PSF)/MSI \times 100$, onde PG = perdas por gases (%MS), PSI = peso do silo no momento da ensilagem (kg), PSF = peso do silo no momento da abertura (kg), MSI = matéria seca ensilada (quantidade de forragem em kg x %MS).

Perdas via Efluentes (PE) $PE = (PSAF - PSAI)/MNI \times 1000$, onde PE = produção de efluentes kg de efluentes/t de matéria verde ensilada), PSAF = peso do conjunto silo/areia antes da ensilagem (kg), PSAI = peso do conjunto silo/areia após o esvaziamento, MNI = quantidade de forragem ensilada (kg).

Recuperação de Matéria Seca (RMS) $RMS (\%) = [(MVfo \times MSfo)/(MSi \times MSSi)] \times 100$, onde MVfo = massa verde de forragem (kg) na hora da ensilagem, MSfo = matéria seca da forragem (%) na hora da ensilagem, MSi = massa da silagem (kg) na abertura dos silos, MSSi = matéria seca da silagem (%) na abertura dos silos, conforme metodologia de Santos et al. (2006) (Figura 3).



Figura 3. Peso antes e depois do material para cálculo de Perdas por Gases; Perdas por Efluentes e Recuperação de Matéria seca. (A) Pesagem da forragem ensilada; (B) Areia e pano; (C) Peso silo antes; (D) Peso silo após os 30 dias; (E) Peso da Silagem e (F) Peso da areia e pano.

Após as avaliações para PG, PE e RMS, as amostras de acordo com cada tratamento e repetição foram colocadas nos seus respectivos silos para determinação da estabilidade aeróbica do material em temperatura ambiente com média de 23,4 a 27,1 °C no decorrer de 5 dias de avaliação com o auxílio de um termômetro digital que foi introduzido em cada silo para aferição a cada 24 horas, ressaltando que foi feita a higienização do termômetro a cada silo avaliado. Para o cálculo da estabilidade aeróbica, foi utilizada o tempo gasto em horas para a massa da silagem elevar em 2°C a temperatura ambiente. Foi retirada as amostras de cada silo após o pré e pós-período de exposição da silagem ao ar, o qual foi utilizada 9g da amostra da silagem que

foi diluída em 60ml de água destilada para determinação do pH inicial e final e T°C inicial e final da silagem da estabilidade aeróbia (Figura 4).



Figura 4. Procedimento de avaliações da estabilidade aeróbia; pH e T°C. (A) Aferição da estabilidade aeróbia (T°C) a partir do momento em que a silagem ficou exposta ao ar durante 96 horas; (B) Pesagem da amostra da silagem para processo de medição do pH e T°C; (C) Amostra homogeneizada com adição de 60ml de água destilada; (D) Amostras homogeneizadas e materiais utilizados na medição do pH e T°C e (E) Aferição do pH e T°C da amostra da silagem.

Após a estabilidade aeróbica as amostras foram pesadas, acondicionadas em saco de papel e mantida em estufa de ventilação forçada a 60°C por 72 horas para fazer uma pré-secagem da silagem no laboratório da Embrapa. Após as 72 horas em estufa, foi retirada as amostras e pesadas para determinação da matéria pré-seca e em seguida foi direcionada para o Laboratório de Nutrição Animal – UFAM que posteriormente foram processadas em moinho tipo “Willey” passando por peneira de 1 mm e armazenada em potinhos redondos de plásticos.

Foram retiradas 3 amostras de 3g de cada silo, no qual foi utilizado capsulas, sendo que as mesmas foram colocadas em aproximadamente 30 minutos na estufa e após foram retiradas e colocadas no dessecador para resfriar, posteriormente foi pesado em balança analítica as capsulas e logo em seguidas as amostras e colocadas em estufa por 24 horas, e após isto, era feito basicamente que os mesmos processos, colocava no dessecador, pesava e a partir dos pesos foi determinado os teores de Matéria Seca (MS) após passar na estufa de 105°C (Figura 5).



Figura 5. Materiais para análise de %MS. (A) Trituração em moinho; (B) Capsula; (C) Estufa de 105°C; (D) Dessecador e (E) Amostras secas e pesadas.

Para os teores de Matéria Mineral (MM) basicamente foi realizado os mesmos procedimentos, porém mudava a questão do tempo tanto no dessecador (em torno de 1 hora), o objeto que ao invés de capsula se utilizava os cadinhos específicos, e ao invés de estufa se utilizava a mufla que nela as amostras ficavam em torno de 4 horas e após todo esse processo foi determinado os teores de Matéria Mineral (MM) na mufla de 550°C (Figura 4).



Figura 6. Materiais para análise de %MM. (A) Dessecador; (B) Balança analítica; (C) Mufla e (D) Cinzas.

Para os teores de Proteína Bruta (PB) (Figura 5) foi realizado o peso na balança analítica de 3 amostras de 2g cada silo no qual foi colocada no tubo de ensaio as amostras pesadas, aproximadamente 1 colherzinha de mistura catalítica (sulfato de Potássio + sulfato de Cobre), após isso era realizada a introdução de 5 ml de ácido sulfúrico em cada amostra e posteriormente foi colocado no bloco digestor por aproximadamente 4 horas em 350°C para que a amostra fosse digerida, onde foi realizado gradualmente o aumento da temperatura de 50°C em 50°C até que estivesse em 350°C, pois não era ideal colocarmos de uma vez em 350°C por motivo de que poderia transbordar e teríamos que refazer o processo novamente, posteriormente era levado para a destiladora e em seguida era feito o processo de titulação das amostras segundo recomendações de Silva e Queiroz (2002) no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal do Amazonas – UFAM.



Figura 7. Materiais utilizados para análise de %PB. (A) Amostras pesadas no tubo de ensaio; (B) Mistura catalítica (Sulfato de Potássio + Sulfato de Cobre); (C) Capela (introdução de 5 ml de ácido sulfúrico); (D) Bloco Digestor e Capela; (E) e (F) Amostras digeridas; (G) Destiladora (Destilando amostras); (H) Processo de titulação

4.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para averiguação da análise de variância, foi realizado o uso do procedimento PROC MIXED do software estatístico SAS (Stastical Analysis System) e a utilização do teste Tukey para realizar a comparação múltipla das médias, com nível de 5% de significância.

5. RESULTADOS

Na Tabela 2 encontram-se as informações em relação a mistura do BRS Capiáçu (*C. purpureus* (Schum.) Morrone) com corte de aproximadamente 120 dias e sendo incluído com o resíduo de panificação antes da realização da ensilagem, de maneira que cada tratamento apresenta diferentes níveis de resíduo.

Tabela 2. Composição química da silagem da cultivar BRS Capiáçu com diferentes níveis de inclusão de Resíduo de Panificação.

Variáveis (%)	Níveis de inclusão de Resíduo de Panificação				Erro Padrão	CV(%)	Efeito	
	0	10	20	30			L	Q
MS	30,22	33,55	41,19	42,42	1,96	0,99	0,0002	0,5901
PB	3,84	6,35	7,57	8,06	0,22	0,95	< 0,0001	0,0007
MM	3,54	4,13	3,87	3,14	0,33	0,85	0,3449	0,0717
MO	96,46	95,87	96,13	96,85	0,33	1,11	0,3449	0,0717
pH ¹	3,43	3,39	3,47	3,58	0,02	0,84	<0,0001	0,0004
pH ²	3,93	5,30	5,09	4,41	0,35	0,89	0,4026	0,0077
T°C ¹	23,24	23,61	22,75	23,51	0,09	0,97	0,8331	0,0027
T°C ²	25,58	25,79	26,34	26,21	0,06	0,98	<0,0001	0,0133
PG	0,154	0,154	0,188	0,136	0,03	2,31	0,8618	0,4738
RMS	86,28	88,72	78,01	73,72	3,15	0,99	0,0077	0,3241
PE	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-

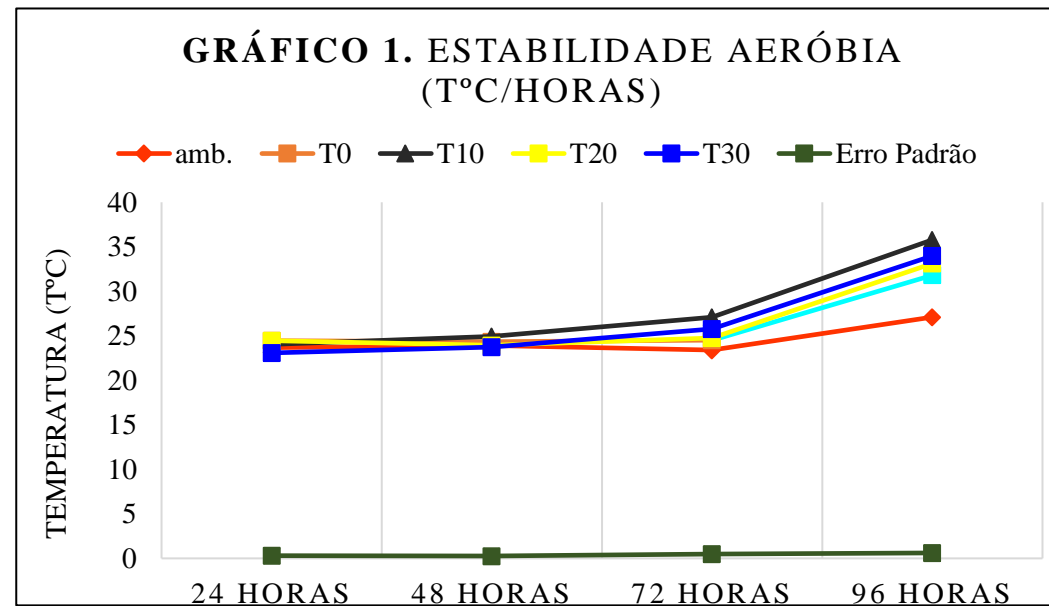
MS = Matéria Seca; PB = Proteína Bruta; MM = Matéria Mineral; MO = Matéria Orgânica; PG = Perdas por Gases; PE = Perdas por Efluentes; RMS = Recuperação de Matéria Seca; pH¹ = pH inicial; pH² = pH final; T°C¹ = Temperatura inicial; T°C² = Temperatura final; CV = Coeficiente de Variação; L = Linear; Q = Quadrado.

Na Tabela 3 encontram-se as informações sobre diferentes temperaturas avaliadas em cada silo durante o período de 5 dias em exposição ao ar de acordo com cada tratamento.

Tabela 3. Avaliação da estabilidade aeróbica através da temperatura dos silos experimentais durante 5 dias em relação a cada tratamento

Variáveis	Estabilidade Aeróbia (T°C/Horas)			
	24 H	48 H	72 H	96 H
Amb.	23,7	23,9	23,4	27,1
0	24,44	24,34	24,5	31,84
10	24,04	24,94	27,06	35,78
20	24,48	23,94	24,78	33,12
30	23,08	23,74	25,28	33,98
Erro Padrão	0,33	0,27	0,48	0,61
CV (%)	0,97	0,97	0,98	0,98
Linear	0,01	0,03	0,97	0,15
Quadrado	0,11	0,15	0,05	0,01

H = hora; Amb. = Ambiente; T°C = Temperatura.



No gráfico 1, encontram-se as informações sobre as avaliações de temperatura realizado nos silos de acordo com cada tratamento durante os 5 dias de exposição aeróbica.

6. DISCUSSÃO

A partir das análises centesimais do potencial forrageiro da cultivar BRS Capiáçu (*C. purpureus* (Schum.) Morrone), observou valores médios de 4,66% de PB com corte de aproximadamente 120 dias de idade da forrageira, sendo este, valores aproximados do encontrado no trabalho realizado por Alves et al. (2021) de 4,52% de PB aos 120 dias de idade da forrageira. Pereira et al. (2016) retrata que idade de cortes acima de 120 dias de idade não são recomendados para ensilagem, pois acabam perdendo o seu valor nutritivo (Tabela 1).

Com base nos resultados obtidos através das análises realizadas de acordo com cada variável e níveis de inclusão do Resíduo de Panificação podendo ser observado na variável de %MS que apresentou evidência para hipótese alternativa sendo o seu efeito linear significativo ($P < 0,05$) à medida que foi incluído aditivo na silagem houve o aumento da MS, embora não apresentou evidências a partir do efeito quadrado que não foi significativo ($P > 0,05$), porém os valores médios de 30,22 a 42,22% de MS da silagem são superiores ao ideal mínimo de 25% de MS o que significa que essa silagem apresenta uma boa qualidade, sendo de grande importância, pois a preservação da silagem pode depender do teor de umidade presente no material, onde evita o desenvolvimento de fungos e perda do material.

Para a variável de %PB apresentou evidências para as hipóteses alternativas, pois houve efeito linear e quadrado significativo ($P < 0,05$) em função dos níveis de Resíduo de Panificação avaliados (Tabela 2), pois nos ruminantes, a proteína bruta se divide em porção degradável e porção não degradável no rúmen, onde o nitrogênio não proteico pode ter aproveitamento total pelos ruminantes, já que as bactérias *celulolíticas* convertem nitrogênio não proteico em amônia, o nitrogênio não proteico pode também ser introduzidos pelos microrganismos ruminais, convertendo-se em proteína microbiana, onde a degradação ruminal de proteína acontece pela ação das enzimas microbianas (proteases, peptidases e deaminases), e os peptídeos, aminoácidos e amônia são utilizadas para síntese microbiana e multiplicação celular no qual proteína microbiana apresenta alto valor biológico e isso favorece a fermentação ruminal dos ruminantes. Com base nesta informação pode-se afirmar que os tratamentos de 20% e 30% apresentaram valores médios de 7,57 e 8,06, sendo valores aceitáveis para a nutrição de ruminantes.

Para as variáveis de %MM, %MO não apresentaram evidências para as hipóteses alternativas sendo o seu efeito linear e quadrado não significativo ($P > 0,05$) em função dos níveis de Resíduo de Panificação avaliado, porém a %MM e %MO são inversamente

proporcionais, ou seja, quando um se eleva o outro reduz. Para as variáveis de pH¹ e T°C² apresentou evidências para as hipóteses alternativas, com relação aos efeitos linear e quadrado serem significativos ($P < 0,05$) (Tabela 2).

Para as variáveis pH² e T°C¹ não apresentou evidências para os efeitos linear e quadrado, tornando não significativo ($P > 0,05$), pois ocorreu alteração após a estabilidade aeróbia da silagem. Para a variável PG não apresentou evidências para os efeitos linear e quadrado, sendo esse não significativo ($P > 0,05$), porém os resultados encontrados com relação as perdas por gases são importantes, pois a perda por gases está relacionada com a baixa manifestação das bactérias do gênero *Clostridium* que ao atuarem sobre o lactato ou açúcares, produzem ácido butírico. Com relação a variável de RMS apresentou evidências para as hipóteses das alternativas do efeito linear significativa ($P < 0,05$) e para o efeito quadrado não apresentou evidências para as hipóteses das alternativas o qual não é significativo ($P > 0,05$), para as taxas de RMS dos tratamentos T20 e T30 apresentarem valores de 78,01 e 73,72% (Tabela 2). pois valores elevados de %RMS estão relacionadas com Perda por gases, principalmente a fermentação indesejável, quando a formação de CO₂.

Na matéria-prima estão presentes os microrganismos desejáveis que são consideradas as bactérias ácido lácticas, porém, vamos ter microrganismos indesejáveis como enterobactérias e Clostrideos, Leveduras e fungos (morfos), o qual nos mostra que em toda a matéria-prima se tem muito mais microrganismos indesejáveis quando comparado com os desejáveis.

Dentro do grupo de Bactérias Ácido Lácticas (BAL) nós temos aquelas que são consideradas homofermentativas que são do gênero *Pediococcus*, *Lactococcus*, *Enterococcus* e *Lactobacillus*, sendo considerados desejáveis porque consomem a glicose e convertem em 2 moléculas ácido láctico, ou seja, não temos perda de carbono, caso contrário houver a perda de carbono, isso significa que nós estamos perdendo matéria seca, perdendo alimento porque esse carbono vai deixar de ser utilizado pelo animal como fonte energia.

Dentro das Bactérias ácido lácticas também temos aquelas que são consideradas de heterofermentativas do gênero *Lactobacillus*, ou seja, é que as bactérias homofermentativas apresentam um número maior do que as heterofermentativas, sendo que também consomem a glicose que ao invés de converter em 2 moléculas de ácido láctico, vão converter em 1 molécula de Ácido acético + CO₂, ou seja, nós teremos um ácido láctico importante que é considerado forte e serve para a redução do pH, e com a formação do ácido acético ocorre uma perda mínima do CO₂ no qual essa fermentação gera uma perda de matéria seca derivada da formação e CO₂,

em que CO₂ vai ser liberado na atmosfera e não vai ser recuperado como alimento, de maneira que esse carbono não será utilizado por um futuro animal que seria fornecido essa silagem. Porém esses microrganismos também são considerados importantes do ponto de vista da conservação. As bactérias do ácido láticas homo e heterofermentativas preferem a matéria seca do alimento superior a 30%, onde preferem uma condição de anaerobiose e elas precisam ter substratos disponíveis, ou seja, monossacarídeos disponíveis para que ocorra a fermentação desejável.

O processo fermentativo busca a obtenção do ambiente ausente de oxigênio (anaerobiose), que dê condições de uma atividade microbiana para produção de ácidos e executarem a redução do pH da massa ensilada no interior do silo. E a combinação desse ambiente ausente ao oxigênio somado com a redução do pH sobre condições distintas da planta forrageira (composição química) que determina a estabilidade do processo de conservação e o tempo de manutenção desse valor nutricional no período da utilização desse alimento junto ao animal. Os valores de pH que foram encontrados neste estudo nos mostram a qualidade fermentativa da silagem no qual apresentam bom índice de preservação (Tabela 2).

A perda via efluentes é indicada quando a estabilidade do processo fermentativo não foi alcançada no período avaliativo, que se eleva pela questão de umidade da forrageira, pela má compactação e em relação ao tamanho das partículas no processamento da ensilagem, o que de fato não ocorreu na silagem deste estudo, o qual apresentou 0% de perdas por efluentes para todos os tratamentos, ou seja, o período de 30 dias alcançou a estabilidade do processo fermentativo (Tabela 2).

Para as avaliações referente a Estabilidade Aeróbia de 24 horas e 48 horas apresentaram evidências para as alternativas onde houve efeito linear significativo ($p < 0,05$), e quadrado não houve efeito significativo para ambas as horas avaliadas ($p > 0,05$). Já em relação as 72 horas e 96 horas, não apresentaram evidências entre as alternativas, sendo linearmente não significativo ($p > 0,05$), porém, houve efeito quadrado para ambas significativo ($p < 0,05$), no qual de acordo com os valores do erro padrão não variou de amostra para amostra (Tabela 3).

A qualidade da silagem é baseada em outro parâmetro, sendo este, a estabilidade aeróbica que é determinada pelo aumento da temperatura do silo a partir do momento em que se encontra exposto ao ar. Observou que as temperaturas da silagem de acordo com cada tratamento não foram influenciadas durante as 72 horas em contato com o ar, ou seja, a temperatura se manteve estável não ultrapassando a elevação superior a 2°C acima da

temperatura ambiente que foi de 23,4°C a 23,9°C sendo esses resultados encontrados pelo bom estado de conservação, o que dificulta o crescimento e desenvolvimento de microrganismos deteriorantes aeróbios (Gráfico 1). Pois após as 96 horas exposta ao ar, a silagem apresentou valores superiores ao 2°C acima da temperatura ambiente que foi 27,1°C, o que diz a respeito é que a partir desse momento em que a temperatura se eleva internamente, a silagem está entrando no processo de decomposição.

7. CONCLUSÕES

Conclui-se que os níveis de inclusão do Resíduo de Panificação no momento da ensilagem do BRS Capiaçú, melhora a composição química da silagem em relação ao aumento de matéria seca, proteína bruta assim como o pH¹ que manteve o pH ideal, aumento das bactérias benéficas para o processo fermentativo, o que de fato aumentou o tempo da estabilidade aeróbia após a abertura dos silos.

Portanto, a escolha da forragem e do Resíduo de Panificação foi de grande importância, pois a partir dos dados encontrados pode-se afirmar que o nível de inclusão de 30% do resíduo é viável para a produção de silagem, pois reduziria a quantidade de utilização da forragem o que torna eficiente para os pecuaristas, visto que, a eficiência da produção de ruminantes depende do potencial genético do animal e da qualidade da silagem consumida.

8. CRONOGRAMA

Atividades	Período de execução – ano 2023				
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
Revisão de Literatura	X	X	X	X	X
Coleta da Forragem		X			
Coleta do Resíduo de Panificação		X			
Confecção da Silagem		X			
Análise e discussão dos dados			X	X	
Elaboração das considerações finais				X	
Defesa do TCC					X

9. REFERÊNCIAS

- ABIMAPI. Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados. **Anuário: ABIMAPI**, São Paulo, 78p. 2015.
- ALVES, J. P. **POTENCIAL FORRAGEIRO DAS CULTIVARES BRS KURUMI E BRS CAPIAÇU**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -Universidade Federal de Grande Dourados. Dourados, MS, 2021.
- ANDRADE, I. V. O.; PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P.; VELOSO, C. M.; BONOMO, P. Perdas, características fermentativas e valor nutritivo da silagem de capim-elefante contendo subprodutos agrícolas. **Rev. Bras. Zootec**, v. 39, n. 12, p. 2578-2588, 2010.
- ANDRADE, J. O. **Silagem da ponta da cana-de-açúcar aditivada com resíduo de cervejaria desidratado na alimentação de ovinos**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa. 2013.
- ANTONIO, P. et al. **Aditivos proteicos sequestrantes de umidade na ensilagem de gramíneas tropicais**. 2016.
- ARAÚJO, J. A. S. **Doses de resíduo da indústria alimentícia e tempo de rebrota na ensilagem de capim- elefante**. 2018. Dissertação (Mestrado em Zootecnia, Produção Animal). Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2018.
- BATH, D.B.; DUNBRAR, J.; KING, J. et al. Byproducts and unusual feedstuffs. *Feedstuffs*, v.71, n.4. 1999.
- BERNARDES et al. An overview of silage production and utilization in Brazil. In: INTERNATIONAL SILAGE CONFERENCE, 2015, Piracicaba. Proceedings... Piracicaba: ESALQ. p. 623. 2015.
- BORGES, B.R.S.; NEGRÃO, F.D.M.; ZANINE, A.D.M.; MACHADO, A.; CALDEIRA, F.H.B.; LINS, T.O.J.D. Potencial da ensilagem de capim-braquiaria com inclusão de farelo de arroz: Revisão. *PUBVET*. V.12,n.2,a28, p. 1-9. 2018.
- CARDOSO, E. G.; SILVA, J. M. Silos, Silagem e Ensilagem. **Embrapa**. nº 2. 1995.
- CARNEIRO, F. M. X.; LEMA, A. C. F. QUALIDADE DA SILAGEM DE CAPIM BRS CAPIAÇU EM DIFERENTES ÉPOCAS DE CORTE. QUALIDADE DA SILAGEM DE CAPIM BRS CAPIAÇU EM DIFERENTES ÉPOCAS DE CORTE. **15º JORNADA**

CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E 12 ° SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS, v. 14, n. 1, 2022.

DIAS, F.J. et al. DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA A PRODUÇÃO DE SILAGENS NA AMAZÔNIA. In: **II Simpósio Produção, Qualidade e Sustentabilidade de Forragens Conservadas na Amazônia Ocidental**, 2. Anais...Manaus, AM. 216p. 2021.

FRANÇA, A. B.; MORENZ, M. J. F.; LOPES, F. C. F.; MADEIRO, A. S.; MORENZ, D. A.; FARIA, B. M.; CABRAL, L. S.; FONSECA, C. E. M. Bakery waste in sheep diets: intake, digestibility, nitrogen balance and ruminal parameters. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, p.147-153, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2022. Disponível em: <[https://: www.ibge.gov.br/explica/produção-agropecuaria/am](https://www.ibge.gov.br/explica/produção-agropecuaria/am)>. Acesso em 09 de novembro de 2023.

IGARASI, M.S. **Controle de perdas na ensilagem de capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) sob os efeitos do teor de matéria seca, do tamanho de partícula, da estação do ano e da presença do inoculante bacteriano**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2002.

JOBIM et al. Desempenho animal e viabilidade econômica do uso da silagem de capim elefante em substituição a silagem de milho para vacas em lactação. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 28, n. 2, p. 137-144, 2006.

LOURES, D. R. S.; NUSSIO, L. G.; PAZIANI, S. F.; PEDROSO, A. F.; MARI, L. J.; RIBEIRO, J. L.; ZAPOLLATTO, M.; SCHIMIDT, P.; JUNQUEIRA, M. C.; PACKER, I. U.; CAMPOS, F. P. Composição bromatológica e produção de efluente de silagens de capim-tanzânia sob efeitos do emurchecimento, do tamanho de partícula e do uso de resíduo da indústria de panificação biológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.726-735, 2005.

MASSAFERA, D. A.; REZENDE, A. V. ; FLORENTINO, L. A. ; FAUSTINO, T. F. ; NATEL, A. S. ; 2 ., N. C. D. E. S. . Perfil fermentativo da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) com adição de resíduo de panificação. **Revista Científica Universitas**, v. 9, p. 86, 2022.

MIKALZENZEN JR. **USO DE SEQUESTRANTES DE UMIDADE NA SILGEM DO RESÍDUO DA ACEROLA DE INDÚSTRIAS PROCESSADORA DE FRUTAS**. 2019. TCC. Graduação. Medicina Veterinária. Fundação Universidade Federal de Rondônia. 2019.

MONÇÃO, F. P., COSTA, M., RIGUERIA, J., MOURA, M., JÚNIOR, V., GOMES, V., LEAL, D., MARANHÃO, C., ALBUQUERQUE, C. J., CHAMONE, J. Yield and nutritional value of BRS Capiaçú grass at different regrowth ages. **Semina: Ciências Agrárias**. 40. 2045p. 2019.

MONTEIRO, I. J. G., ABREU, J. G., CABRAL, L. D. S., RIBEIRO, M. D., REIS, R.H.P. Silagem de capim-elefante aditivada com produtos alternativos. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 33, n. 4. 347- 352p. 2016.

MORAES, K. S.; ZAVAREZE, E. R.; MIRANDA, M. Z.; MELLADO, M. M. S. Avaliação tecnológica de biscoitos tipo cookie com variações nos teores de lipídio e de açúcar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30. 233-242p. 2010.

MOURA, R. **USO DE SEQUESTRANTES DE UMIDADE NA SILGEM DO RESÍDUO DA ACEROLA DE INDÚSTRIAS PROCESSADORA DE FRUTAS**. TCC. Graduação. Medicina Veterinária. Fundação Universidade Federal de Rondônia. 2019.

OLIVEIRA, A. C; GARCIA, R.; PIRES, A. J. V; OLIVEIRA, H. C; ALMEIDA, V. V. S; VELOSO, C. M; ROCHA NETO, A. L; OLIVEIRA, U. L. C. Farelo de mandioca na ensilagem de capimelefante: fracionamento de carboidratos e proteínas e características fermentativas. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, Salvador, v. 13, n. 4, p. 1020-1031, 2012.

OLIVEIRA, A. H.; CARNEIRO, M. S. S.; SALES, R. O.; PEREIRA, E. S.; ARAÚJO FILHO, J. M.; MAGALHAES, J. A.; COSTA, N. L. Valor nutritivo do resíduo de panificação na alimentação de ovinos. **PUBVET**, v.5. 1043-1050p. 2011.

PASSINI, R.; SPERS, A.; LUCCI, C. S. Efeitos da substituição parcial do milho na dieta pelo resíduo de panificação sobre o desempenho de novilhos da raça Holandesa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, p. 689-694, 2001.

PAULA, P. R. P.; NEIVA JÚNIOR, A. P.; SOUZA, W. L.; ABREU, M. J. I.; TEXEIRA, R. M. A.; CAPELLE, E. R.; TAVARES, V. B. Composição bromatológica da silagem de capim elefante BRS Capiaçú com inclusão fubá de milho. **PUBUVET**, v.14, n.10, a680. 1-11p. 2020.

- PEREIRA, A. V., LEDO, F. J. S., MORENZ, M. J. F., LEITE, J. L. B., BRIGHENTI, A. M., MARTINS, C. E., MACHADO, J. C. BRS Capiaçú: cultivar de capim elefante de alto rendimento para produção de silagem. **Embrapa Gado de Corte**. 2:6. 2016.
- PEREIRA, O. G.; ROCHA, K. D.; FERREIRA, C. L. L. F. Composição química, caracterização e quantificação da população de microrganismos em capim-elefante cv. Cameroon (*Pennisetum purpureum*, Schum.) e suas silagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 1742-1750, 2007.
- RETORE, M., ALVES, J.; ORRICO JUNIOR, M. A. P.; SS, M. **Qualidade da silagem do capim-elefante BRS Capiaçú**. 2020.
- REZENDE, A. V.; GASTALDELLO JUNIOR, A. L.; VALERIANO, A. R.; CASALI, A. O.; MEDEIROS, L. T.; RODRIGUES, R. Uso de diferentes resíduos da indústria de panificação em silagem de capim-elefante. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32. 281-287P. 2008.
- SANCHEZ, P.A.; SALINAS, J.G. Low input management technology for managing Oxisols and Ultisols in tropical America. **Agronomy Journal**, v.34, p.279-406, 1981.
- SANTOS, E.M.; ZANINE, A.M.; FERREIRA, D.J.; OLIVEIRA, J.S. de.; PEREIRA, O.G.; ALMEIDA, J.C. de C. Efeito da adição do soro de queijo sobre a composição bromatológica, fermentação, perdas e recuperação de matéria seca em silagem de capim elefante. **Ciência Animal Brasileira**, v. 7, n. 3, p. 235 239, 2006.
- SCHAFHAUSER, J. J., SCHEIBLER, R. B., SCHEFFLER, G. H. **Silagem de capim elefante: uma alternativa para produção de forragem conservada em sistemas de produção de bovinos**. 7º Dia de Campo do Leite: da Pesquisa para o Produtor. Pelotas, p. 53, 2018.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, p. 239, 2002.
- SIQUEIRA, G.R.; REIS, R.A.; SCHOCKEN-ITURRINO, R.P. et al. Queima e aditivos químicos e bacterianos na ensilagem de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.103-112, 2010.
- SOARES, W. V.; LOBATO, E.; SOUZA, D. M. G.; VILELA, L. Adubação fosfatada para manutenção de pastagem de *Brachiaria decumbens* no cerrado. **Planaltina: Embrapa Cerrados**, Comunicado Técnico. n. 53. 1-5p. 2001.

WILKINSON, J. M.; DAVIES, D. R. The Aerobic Stability Of Silage: Key Findings And Recent Developments. **Grass And Forage Science**, v.68. 1-19p. 2012

ANEXO 1

