



**ENSILAGEM DE DIETA TOTAL CONTENDO BRS
CAPIAÇU OU CANA-DE-AÇÚCAR COM OU SEM
UREIA**

Nadjane Vieira da Silva

2024

UESB NADJANE VIEIRA DA SILVA MESTRADO 2024



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**ENSILAGEM DE DIETA TOTAL CONTENDO BRS
CAPIAÇU OU CANA-DE-AÇÚCAR COM OU SEM
UREIA**

Autor: Nadjane Viera da Silva

Orientador: Prof. Dr. Aureliano José Vieira Pires

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Fevereiro de 2024

NADJANE VIEIRA DA SILVA

**ENSILAGEM DE DIETA TOTAL CONTENDO BRS CAPIAÇU
OU CANA-DE-AÇÚCAR COM OU SEM UREIA**

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Orientador: Prof. Dr. Aureliano José Vieira Pires
Co-orientador: Dr. Natan Teles Cruz

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Fevereiro de 2024

636.08 Silva, Nadjane Vieira da.
5 Ensilagem de dieta total contendo BRS Capiapu ou cana-de-açúcar
S581e com ou sem ureia. / Nadjane Vieira da Silva. - Itapetinga: Universidade
Estadual do Sudoeste da Bahia, 2024.
29fl.

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Área de Concentração em Produção de Ruminantes. Sob a orientação do Prof. D. Sc. Aureliano José Vieira Pires e coorientação do Prof. D. Sc. Natan Teles Cruz.

1. Silagens – Capiapu - Cana-de-açúcar. 2. Ração mista – Ensilagem. 3. Ensilagem de dieta total. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. II. Vieira, Aureliano José. III. Cruz, Natan Teles. IV. Título.

CDD(21): 636.085

Catálogo na fonte:
Adalice Gustavo da Silva – CRB/5-535
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para Desdobramento por Assunto:

1. Silagens de dieta total - Silos de PVC – Ração mista

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
Área de Concentração: Produção de Ruminantes

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

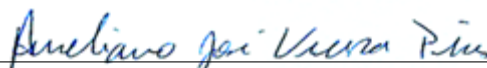
Título: “Ensilagem de dieta total contendo BRS Capiaçú ou cana-de-açúcar com ou sem ureia”

Autora: Nadjane Vieira da Silva

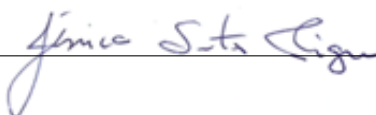
Orientador: Prof. Dr. Aureliano José Vieira Pires

Co-orientador: Dr. Natan Teles Cruz

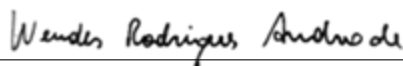
Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM ZOOTECNIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PRODUÇÃO DE RUMINANTES, pela Banca Examinadora:



Prof. Dr. Aureliano José Vieira Pires
Orientador - UESB



Profa. Dra. Jessica Santos Tigre
UNINASSAU



Dr. Weudes Rodrigues Andrade
Pós-doutorando - UESB

Data de realização: 29 de fevereiro de 2024

Então você entenderá o que é justo, direito e certo, e aprenderá os caminhos do bem. Pois a sabedoria entrará em seu coração, e o conhecimento será agradável à sua alma.

Provérbios 2:9-10

Aos meus Pais,

Minha mãe Menaide e meu pai
Givaldo, que foram o início de tudo.

Aos

Meus irmãos Anderson e Jadson;
minha avó Alice Maria (*in memoria*);
meu tio Janael; meu sobrinho Raylan,
pelo estímulo e apoio.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus primeiramente, pelo dom da vida. Por sempre me permitir ter força e determinação para alcançar os objetivos e nunca me deixar desistir.

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, por ter me possibilitado desenvolvereste trabalho, em especial, ao programa de pós-graduação em zootecnia (PPZ).

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsade estudos.

Aos meus pais, Menaide Maria da Silva e Givaldo Vieira da Silva, por todo apoio de sempre, sendo pilares durante toda essa caminhada.

Aos meus irmãos, Anderson Viera da Silva e Jadson Vieira da Silva, pelo incentivo e colaboração.

Ao meu sobrinho Raylan Silva Mello, pelo amor e carinho de sempre.

À minha avó Alice Maria de Jesus (*in memoria*), por todo incentivo e apoio que se faz presente mesmo após sua partida.

Ao meu tio Janael Vieira da Silva, por todo apoio, confiança e suporte que foram essenciais nessa caminhada.

À minha cunhada Samila, por todo apoio e incentivo durante a caminhada.

Ao meu grande amigo e incentivador, Perecles Brito Batista, por me encorajar a entrar na área da zootecnia e me manter na caminhada.

À minha irmã de coração Ingridy Carvalho Dutra, pelo apoio, incentivo e suporte, pois, me mantiveram firme durante esse desafio, assim como toda família que me sempre me apoiou (Tia Rosania, tio Julvan e Geovana).

Ao meu orientador Dr. Aureliano José Vieira Pires, pela confiança e ajuda durante todo esse desafio. Pela orientação e experiência que foram de grande importância para que esse projeto tenha sido concluído.

Ao meu coorientador Natan Teles, por toda ajuda e orientação durante o projeto.

Aos colegas do grupo de pesquisa GEPEF, ICs e estagiários (Anthony, Amanda Ferreira, Milliane, Matheus Madeira e Willian) e colegas de pós-graduação (Solange, Ingridy, Franciele, Priscila, Gabriel, Amanda Ribeiro, Pedro Paulo, Luanna, Mateus Pereira) pela ajuda na condução do projeto.

A José Queiroz (Zé) e Adailton (Dai) do laboratório de forragem, por toda ajuda e suporte.

Agradeço também a Luan, por todo apoio, incentivo e suporte, principalmente nesse processo final do projeto e dissertação.

Aos meus amigos que sempre foram meu suporte, Brenda, Messias, Leonardo, Ingridy, Gabriel, Ana Paula, Priscila, Roberto, Erick, Flávia e Hakson. Pela companhia, conversas e ajuda durante esse grande desafio. Vocês deixaram as coisas mais leve!

A todos que de alguma forma contribuíram e me apoiaram, no decorrer do curso de mestrado.

Muito obrigada!

BIOGRAFIA

NADJANE VIEIRA DA SILVA, filha de Menaide Maria da Silva e Givaldo Vieira da Silva, nasceu em Campo Formoso- BA, no dia 29 de janeiro de 1995.

Em dezembro de 2011, concluiu o ensino médio no Colégio Estadual Polivalente em Campo formoso-BA.

Em fevereiro de 2012, ingressou no Curso Técnico Agrícola com habilitação em Zootecnia no IF-Baiano Campus Senhor do Bonfim, concluindo-o em julho de 2013.

Em outubro de 2013, iniciou o curso de graduação de em Zootecnia na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia no Campus de Itapetinga-BA, concluindo-o em fevereiro de 2020.

Em março de 2023, iniciou o programa de Pós-graduação em Zootecnia, em nível de mestrado, concluindo-o em fevereiro de 2024.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	xiii
RESUMO	xv
ABSTRACT	xvii
I REFERENCIAL TEÓRICO	1
1.1. Introdução	1
1.2. Cana-de-açúcar	3
1.3. BRS Capiacu	4
1.4. Silagem de dieta total	5
1.5. Uso de ureia na ensilagem	6
1.6. Fatores que afetam a qualidade da silagem	7
1.6.1. Matéria seca	8
1.6.2. Carboidratos solúveis	9
1.6.3. Enzimas proteolíticas, nitrogênio amoniacal e pH	9
1.6.4. Temperatura	10
1.7. Referências Bibliográficas	11
II – OBJETIVO GERAL	14
2.1. Objetivos específicos	14
III – MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1. Local, delineamento, dietas e duração	15
3.2. Enchimento dos silos	15
3.3. Análises químico-bromatológicas	16
3.4. Perfil fermentativo	17
IV – RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
V – CONCLUSÃO	27
VI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 - Composição química dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais.....	16
Tabela 2 - Proporção dos ingredientes das dietas totais experimentais	17
Tabela 3 - Composição das dietas experimentais	17
Tabela 4 - Perdas e recuperação de matéria seca de silagens de dieta total de diferentes volumosos com ou sem ureia	19
Tabela 5 - pH e nitrogênio amoniacal de silagens de dieta total de diferentes volumosos com ou sem ureia	21
Tabela 6 - Composição bromatológica de silagens de dieta total de diferentes volumosos com ou sem ureia	22
Tabela 7 - Fracionamento de proteínas de silagens de dieta total de diferentes volumosos com ou sem ureia	24
Tabela 8 - Fracionamento de carboidratos de silagens de dieta total de diferentes volumosos com ou sem ureia	26

RESUMO

SILVA, Nadjane Vieira da. **Ensilagem de dieta total contendo BRS Capiapu ou cana-de-açúcar com ou sem ureia**. Itapetinga, BA: UESB, 2024. 29f. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes)*.

Objetivou-se avaliar silagens de dieta total em silos de PVC, contendo BRS Capiapu ou cana-de-açúcar com ou sem ureia. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com arranjo fatorial 2x2 com dez repetições, sendo um dos volumosos (cana ou Capiapu) com ou sem ureia (2% de ureia com base na matéria seca). Foram utilizados silos de PVC de 10 cm de diâmetro por 50 cm de altura. O material foi ensilado nas densidades de 925 kg/m³ para cana-de-açúcar e 860 kg/m³ para o Capiapu. As dietas foram formuladas para atenderem a exigência de novilhas mestiças Holandês/Zebu com peso de 300 kg e ganho de 800 g/dia. Para as variáveis estudadas, não houve efeito de interação. Para as perdas por gases foram observados maiores valores para as dietas contendo cana-de-açúcar. As perdas por efluente e recuperação de matéria seca apresentavam maiores valores para as dietas contendo BRS Capiapu. O menor valor de pH (3,8) foi apresentado para as dietas contendo cana-de-açúcar. Os níveis de nitrogênio amoniacal apresentaram efeito tanto para volumoso quanto para adição de ureia, apresentando maiores valores para as dietas que recebiam ureia na composição e as dietas que continham BRS Capiapu. Maiores valores de cinza, FDN, FDA, hemicelulose, celulose e lignina, foram observados para as dietas contendo BRS Capiapu em sua composição. Dietas contendo ureia apresentaram redução nos teores de lignina. Os teores de NIDA e NIDN apresentaram maiores valores para as dietas contendo BRS Capiapu, sendo observado comportamento inverso nas dietas contendo cana-de-açúcar. O fator ureia reduziu os teores de NIDA. Houve efeito do volumoso e da adição de ureia sobre os CNFcp, apresentando maiores valores para as dietas contendo cana-de-açúcar e para as dietas que tiveram adição de ureia. Para FDNi, os maiores teores nas dietas foram encontrados para dietas contendo BRS Capiapu e dietas que não tiveram ureia na composição. O fracionamento das proteínas apresentou aumento da fração A e redução das frações B1+B2 e C, nas dietas que tiveram adição de ureia em sua composição. Houve efeito para volumoso para fração B3, onde os maiores valores foram para as dietas com cana-de-açúcar. Já a fração C teve efeito para volumoso, apresentando maiores teores para BRS Capiapu e para o fator ureia, onde foram observados maiores valores quando a ureia não foi adicionada. O fator volumoso apresentou efeito, onde a cana-de-açúcar apresentou

maiores teores da fração A+B1 e menores valores das frações B2 e C, onde o BRS Capiáçu apresentou valores inversos das respectivas frações. O mesmo se observou para a ureia, apresentando efeito significativo, onde as frações A+B1 foram maiores nas dietas que tiveram adição de ureia e menores valores das frações B2 e C, sendo observado comportamento inverso das respectivas frações, nas dietas sem adição de ureia. A adição de ureia nas dietas promoveu modificações nas frações de carboidratos e proteínas, melhorando a composição. Quanto aos volumosos utilizados, a cana-de-açúcar apresentou melhores parâmetros fermentativos quando comprada ao Capiáçu.

Palavras-chave: composição química, conservação, fermentação, ração mista total.

ABSTRACT

SILVA, Nadjane Vieira da. **Total mixed ration silage containing BRS Capiaçú or sugar cane with or without urea.** Itapetinga, BA: UESB, 2024. 291. Dissertation. (Master's in Animal Science, Concentration Area in Ruminant Production)*.

The objective of this study was to evaluate whole diet silages in PVC silos containing BRS Capiaçú or sugarcane with or without urea. The experimental design was completely randomized with a 2x2 factorial arrangement with ten replications, one of the bulks (cane or Capiaçú) with or without urea (2% urea on a dry matter basis). PVC silos of 10 cm diameter and 50 cm height were used. The material was ensiled at densities of 925 kg/m³ for sugarcane and 860 kg/m³ for Capiaçú. The diets were formulated to meet the requirements of crossbred Holstein/Zebu heifers weighing 300 kg and gaining 800 g/day. For the studied variables, there was no interaction effect. For gas losses, higher values were observed for diets containing sugarcane. Effluent losses and dry matter recovery were higher for diets containing BRS Capiaçú. The lowest pH value (3.8) was observed for diets containing sugarcane. Ammonia nitrogen levels were affected by both bulk and urea addition, with higher values for diets with urea in the composition and diets containing BRS Capiaçú. Higher ash, NDF, ADF, hemicellulose, cellulose and lignin contents were observed for diets containing BRS Capiaçú in their composition. Diets containing urea had reduced lignin content. NIDA and NIDN levels were higher for diets containing BRS Capiaçú, with an inverse behavior observed for diets containing sugarcane. The urea factor reduced NIDA levels. There was an effect of bulk and urea addition on CNFcp, with higher values for diets containing sugarcane and diets that had urea added. For FDNi, the highest contents in the diets were found for diets containing BRS Capiaçú and diets that did not have urea in the composition. Protein fractionation showed an increase in fraction A and a reduction in fractions B1+B2 and C in diets with urea added to their composition. There was an effect of bulk for fraction B3, where the highest values were for diets with sugarcane. Fraction C had an effect for bulk, with higher contents for BRS Capiaçú and for the urea factor, where higher values were observed when urea was not added. The bulk factor had an effect, where sugarcane showed higher contents of fraction A+B1 and lower values of fractions B2 and C, where BRS Capiaçú showed inverse values of the respective fractions. The same was observed for urea, with

a significant effect, where fractions A+B1 were higher in diets with urea addition and lower values of fractions B2 and C, with an inverse behavior of the respective fractions observed in diets without urea addition. The addition of urea to the diets promoted modifications in the carbohydrate and protein fractions, improving the composition. As for the bulks used, sugarcane presented better fermentation parameters when compared to Capiaçú.

Keywords: chemical composition, conservation, fermentation, total mixed ration.

* Advisor: Aureliano José Vieira Pires and Co-supervisor: Dr. Natan Teles Cruz, Pós-doutorando UESB

I REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. Introdução

A produção de ruminantes desempenha um papel extremamente importante na economia brasileira, sendo uma atividade de grande impacto na pecuária. Esse sistema produtivo varia entre intensivo, semiextensivo e extensivo, tendo como base o uso de forrageiras na alimentação dos animais. Dessa forma, é necessário a gestão eficiente das plantas forrageiras destinadas a alimentação, que vai desde o preparo de solo para plantio, manutenção e conservação das forragens e excedentes.

As forragens têm essa importância, pois são responsáveis por fornecer parte dos nutrientes necessários para manutenção, reprodução e produção desses animais. Devido à diversidade climática no Brasil, é possível adoção de várias forrageiras desde gramíneas até algumas leguminosas que podem compor as dietas dos ruminantes. Mesmo com a ampla variedade de forragens existem alguns entraves na produção, como o processo de degradação da pastagem que tem influenciado na produção, assim como a sazonalidade que interfere na disponibilidade dessas forrageiras. Sendo assim, se faz necessário o uso de técnicas que auxiliem na produção de maneira eficaz e viável.

Entre os processos de conservação de forragens, a ensilagem tem sido amplamente utilizada principalmente por pequenos e médios produtores, isso devido ao baixo custo da realização do processo e a sua eficiência no produto final (silagem). A ensilagem é uma técnica que realiza a conservação do material por meio de fermentação anaeróbia, esta ocorre devido à ausência de oxigênio do silo, que traz um ambiente favorável para o desenvolvimento das bactérias ácido lácticas, que reduzem o pH e conseqüentemente cria um ambiente acidificado dificultando o aparecimento de microrganismos indesejáveis como por exemplo os do gênero *clostridium* que causam deterioração da silagem.

Outro método complementa o processo de ensilagem é a ensilagem de dieta total, que consiste em ensilar todos os ingredientes que compõe a dieta dos animais. De acordo com Sá et al. (2023), essa tecnologia vem se destacando principalmente, devido a variação de ingredientes que podem ser utilizados na confecção dessas silagens, desde forragens frescas, concentrados e subprodutos da agroindústria, o que tende a reduzir os custos com

a alimentação.

Considerando a necessidade de preservar as gramíneas para melhor fornecimento de nutrientes, tem-se buscado a ensilagem como método de conservação. O uso de alimentos concentrados, trazem benefícios no processo de fermentação, pois, segundo McDonald et al. (1991), esses alimentos agem como sequestradores de umidade, reduzindo perdas por efluentes, melhorando o processo fermentativo e aumentando o valor nutritivo da silagem

Dentre os volumosos que podem ser utilizados na confecção da silagem de dieta total, destacam-se a cana-de-açúcar e BRS Capiáçu, além de serem gramíneas tropicais e ter uma boa produção de matéria verde por hectare, ambos têm boa aceitabilidade pelos animais mesmo após o processo de ensilagem, o que viabiliza sua inclusão nas dietas.

A utilização de ureia tem sido utilizada na produção de silagem, pois além de agir como aditivo microbiano, melhorando o processo de fermentação, conseqüentemente reduz as perdas e ainda pode substituir parcialmente ou totalmente os concentrados proteicos utilizados nas dietas. Nussio & Santos (2006) destacam que, a ureia também é capaz de reduzir as perdas de matéria seca (MS) e açúcares solúveis do material ensilado. Propiciando assim, melhor qualidade do material final.

1.2. Cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar (*Saccharum ssp.*) é uma gramínea que tem sido vista como grande potencial forrageiro para alimentação de ruminantes. De acordo com Siqueira et al. (2020), a cana-de-açúcar é uma cultura que se destaca, devido à sua alta produção de massa verde, mantença na qualidade nutricional durante períodos secos e necessidade de renovação de canavial apenas após quatro anos de produção da cultura, se tornando uma opção viável a ser introduzida na alimentação animal.

Sendo considerada como uma alternativa para alimentação de ruminantes, pelo fato de conseguir atender diferentes categorias, Costa et al. (2016) enfatizaram a importância dos manejos adequados a serem implantados na cultura da cana-de-açúcar, afim de se obter uma alta produtividade, como o fornecimento adequado dos nutrientes para o desenvolvimento adequado da cultura, principalmente o nitrogênio.

Echeverria et al. (2017) abordaram, que a cana é uma gramínea adaptada às características das regiões de clima tropical e subtropical, ou seja, regiões com alta luminosidade, altas temperaturas e períodos de chuvas suficientes para o seu estágio de desenvolvimento, ressaltando pontos positivos do cultivo da mesma, como por exemplo a alta produção de matéria seca por hectare com valores médios de 128 toneladas.

Mesmo sendo considerada uma opção forrageira de bom desempenho bioeconômico para alimentação de bovinos, deve-se ressaltar que existem algumas recomendações para o uso dessa forragem, devido ao baixo teor proteico e de minerais, além da fibra de baixa qualidade (Siqueira et al., 2012).

Uma das dificuldades quando se trata da utilização de cana-de-açúcar in natura é a necessidade de corte diário. Sendo assim, uma das alternativas seria sua utilização na forma de silagem, o que pode reduzir o corte frequente, diminuindo assim o trabalho com mão de obra e o deslocamento de máquinas na propriedade.

Com intuito de contornar as desvantagens da cana-de-açúcar em termos nutricionais, é proposto a utilização dessa forragem na forma de silagem. Com a ensilagem da cana é possível concentrar a mão-de-obra em apenas um período, facilitando a operacionalidade do manejo e utilização. Segundo Nussio et al. (2003), quando a cana é ensilada sem aditivos, tende a apresentar alta fermentação alcoólica e conseqüentemente produção de etanol, o que pode limitar o consumo dos animais.

A silagem de cana tem sido destacada devido os teores de matéria seca, carboidratos solúveis e a sua capacidade tampão, alta produtividade de matéria verde e baixo custo por unidade de matéria seca, tendo essas características aliadas a facilidade de manejo no processo e trazendo benefício na operacionalidade (Rezende et al., 2011).

Para melhorar o processo de fermentação da ensilagem de cana, podem ser incluídos aditivos durante o processo. De acordo com Freitas et al. (2006), a inclusão de produtos com alto teor de matéria seca (MS) funciona aditivos absorventes ou sequestrante de umidade, dessa forma eleva o teor de MS do material ensilado e proporciona um ambiente menos favorável ao desenvolvimento de leveduras e outros microrganismos indesejáveis.

McDonald et al. (1991) afirmaram que os aditivos considerados também como absorventes de umidade, são geralmente fontes de carboidratos, cereais, farelos, entre outra variação de alimentos utilizados, que elevam o teor de matéria seca da silagem e reduzem as perdas por efluentes e ainda aumentam o valor nutritivo da silagem. O que vem a ser uma solução para melhoria nos resultados das silagens de cana-de-açúcar, principalmente no que desrespeito a produção de efluentes.

1.3. BRS Capiaçú

A cultivar do BRS Capiaçú foi desenvolvida pelo programa de melhoramento do capim-elefante, pela Embrapa gado de leite, onde dos cinquenta clones foram selecionados e avaliados pela rede nacional de ensaios de capim-elefante – RENACE, o clone CNPGL 92-79-2, foi obtido do cruzamento entre os acessos Guaco IZ2 (BAGCE 60) e roxo (BAGCE57), obtendo destaque em vários locais, sendo submetido ao teste de cultivo e uso -VCU de 2009 a 2011. Diante disso, o clone recebeu a denominação de BRS Capiaçú e foi registrado como cultivar no Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Pereira et al.,2016).

O BRS Capiaçú é uma cultivar do capim elefante, que foi desenvolvido para ser utilizado na produção de silagem ou cortado e fornecido no cocho. Essa cultivar tem como principal vantagem a sua alta produtividade, se destacando também por apresentar resistência ao tombamento e facilidade para colheita. De acordo com Pereira et al. (2016), a produção de biomassa do BRS Capiaçú supera a produção do milho e da cana-de-açúcar, atingindo uma média de 50 t/ha/ano de matéria seca.

Apesar da alta produtividade do cultivar, Retore et al. (2022) destacam a elevada

quantidade de colmos suculentos, que resultam em uma forragem com reduzido teor de matéria seca, o que pode ocasionar alta produção de efluente e fermentação indesejada do material durante o processo de ensilagem.

Com o intuito de reduzir as perdas e aumentar o teor de matéria seca da silagem de BRS Capiacu, podem ser utilizados aditivos secos que trabalham como sequestradores de umidade ou realizar a ensilagem de dieta total (TMR- Total mixed ration). As TMRs tratam-se de silagens que englobam toda a dieta (Forragens, concentrados proteicos e energéticos, vitaminas e minerais e aditivos) sendo formuladas para atender a necessidade de determinada categoria animal.

1.4. Silagem de dieta total

A escassez de forragens de qualidade em alguns períodos do ano, tem representado um dos principais desafios dos pecuaristas. Principalmente na região nordeste do País, existe irregularidade de chuvas, que provoca longos períodos de seca e conseqüentemente afeta a produção das forragens, o que ocasiona a oferta inadequada de nutrientes para os animais e compromete diretamente a produção animal (Evangelista et al., 2016).

Apesar da presença de plantas resistentes as condições climáticas na região semiáridas, a produtividade diminui durante o período de estiagem, dessa forma, para reverter a situação tem-se utilizado o processo de conservação de forragem, pois é uma técnica que além de propiciar volumoso de qualidade sendo possível aumento de lotação das fazendas e melhoria de renda, permite também o armazenamento de plantas forrageiras por períodos prolongados possibilitando a oferta de alimento de qualidade mesmo em época de seca.

A ensilagem é uma das formas de preservação de alimentos úmidos, que tem sido bastante usual na alimentação animal, durante o processo ocorre acidificação do material devido ao ambiente anaeróbico. A silagem pode ser obtida por adição de quantidade adequada de ácido para que se atinja o pH desejado (3,8 – 4,2), mas de maneira geral, a silagem é obtida por meio da fermentação que é realizada a partir das bactérias anaeróbicas que convertem os açúcares do material ensilado em ácidos orgânicos, principalmente o ácido láctico (Pedroso et al., 1998)

O aumento na utilização de silagens na alimentação animal é notório, inclusive

o uso de silagem de dieta total. Essa prática de TMR – Total mixed ration ou RMT – Ração mista total, tem sido utilizada como estratégia eficiente para otimização de resíduos úmidos e coprodutos que possam ser incluídos em dietas para ruminantes (Schmidt et al., 2017). Nesse método, são utilizados alimentos volumosos e secos, de forma que atenda a necessidade de cada categoria animal.

O conceito dieta total, ração completa e TMT foi utilizado para descrever uma mistura integrada de volumoso e ração concentrada, utilizada como fonte única de alimento para animais. Porém, esse método visa minimizar a seleção de ingredientes na ração e otimizar o aproveitamento digestivo e metabólico dos nutrientes fornecidos, conforme destaca Freitas (2008).

Com a utilização dessa prática, outras vantagens são observadas, como a redução dos custos de energia associados à secagem e transportes dos produtos úmidos, além disso erros que possam acontecer na mistura antes da alimentação são evitados quando a TMR é utilizada. Outro fator que pode ser observado como positivo no uso desse método, é a redução da seleção de alimentos pelos animais, podendo ser incluídos alimentos menos palatáveis que durante o processo serão misturados e aderidos, facilitando o fornecimento na dieta.

De maneira geral, devido à mistura dos ingredientes com composições e características diferentes, são pontos que tem propiciado as condições adequadas para fermentação da TMR. Sabe-se que, assim como as demais silagens, durante o processo fermentativo da TMR ocorre a fermentação dos açúcares pelas bactérias e resulta na produção de ácidos orgânicos e conseqüentemente a redução do pH (Jobim et al., 2013). Dessa forma, em relação as dietas in natura as TMRs reduzem o pH e aumenta a concentração de determinados ácidos orgânicos.

1.5. Uso de ureia na ensilagem

A ureia é um composto químico orgânico, que é bastante utilizado na produção animal. Sendo utilizada desde processos de adubação de pastagens, inclusão nas dietas como fonte de nitrogênio não proteico, como também é usada durante o processo de produção da silagem.

O processo de ensilagem é caracterizado pela fermentação anaeróbia que ocorre no interior dos silos, durante esse período existe a ação e produção de microrganismos

benéficos e alguns indesejáveis. O uso da ureia na ensilagem é associado devido ao efeito direto na transformação da ureia em amônia, a qual reage com a água e em consequência ocorre a produção de hidróxido de amônio (NH_4OH), o que ocasiona o aumento do pH e agindo no desenvolvimento dos microrganismos indesejáveis que se multiplicam em pH ácido, principalmente as leveduras (Kung Jr. et al., 2003).

De acordo com Neumann et al. (2010), a ureia possibilita um melhor controle do pH da silagem, impedindo a queda brusca do pH e o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis como leveduras e fungos filamentosos, em decorrência da sua atividade microbiana. Devido às ações anteriores, a ureia ainda ajuda a melhorar a estabilidade aeróbia das silagens.

Outro ponto importante que se obtém através da ureia é a solubilização dos componentes da parede celular, principalmente a hemicelulose reduzindo assim a fibra em detergente neutro (FDN) do material, isso ocorre devido a ação da urease que converte a ureia em amônia, que ao se ligar a água forma o hidróxido de amônia que é capaz de realizar a solubilização dos componentes (Lopes et al., 2007).

Em trabalhos realizados por Dias et al. (2014), avaliando a ureia como aditivo na silagem de cana-de-açúcar, concluíram que doses crescentes de ureia de até 30g/kg de cana melhoram tanto a composição nutricional como também os padrões fermentativos da silagem.

Entre os benefícios do uso da ureia, que acaba agindo como aditivo no processo da ensilagem, está a facilidade de obtenção, manejo da aplicação desse produto e a produção de amônia, que possui ação antimicrobiana, o que ajuda a inibir a produção de leveduras e ajuda na redução da produção de etanol, diminuindo assim as perdas de matéria seca e de carboidratos solúveis e ainda promove a estabilização da massa ensilada e estimula a fermentação láctica.

1.6. Fatores que afetam a qualidade da silagem

Diversos fatores influenciam na qualidade da silagem, que vão desde a forragem escolhida até a etapa de vedação dos silos. Um dos pontos que afeta a qualidade do processo da ensilagem é o ponto de colheita no material, principalmente em relação ao teor de matéria seca que está relacionado com a qualidade da fermentação anaeróbia. O tamanho de partícula também influencia na fermentação e, conseqüentemente, na qualidade da silagem, principalmente porque afeta a compactação e a retirada de oxigênio

dos silos. Características bromatológicas das forragens também interferem na qualidade devido os teores de matéria seca, fibra, proteína e carboidratos solúveis.

1.6.1. Matéria seca

Entre os fatores que afetam a qualidade da silagem, um dos principais é matéria seca. Isso porque interfere na eficiência da compactação da silagem e devido à sua relação com o desenvolvimento de bactérias indesejáveis, que se desenvolvem em ambiente com alto teor de umidade. Evangelista & Lima. (1999), abordam que determinadas espécies forrageiras que são ensiladas com teores de umidades abaixo de 55% e acima de 70% e ainda associados a teores de carboidratos solúveis abaixo de 8% necessitam de atenção especial, como no caso da cana-de-açúcar e capim-elefante, que quando ensiladas sem nenhum tipo de aditivo ou tratamento químico, podem ter perdas nutritivas superiores a 40%.

Bergamaschine et al. (2006) abordaram que as gramíneas forrageiras tropicais, não apresentam teores de matéria seca e carboidratos solúveis ideais para proporcionar uma eficiente fermentação.

Para melhor eficiência do processo de fermentação e conseqüentemente uma silagem bem conservada recomenda-se que a forragem apresente em torno de 25 a 30% de matéria seca e um teor mínimo de 8% de carboidratos solúveis (Figueredo et al., 2012).

Silagem de cana-de-açúcar por exemplo, apresenta um padrão de fermentação que é caracterizado pela alta produção de etanol e uma elevada perda de carboidratos solúveis, o que tende a ocasionar perdas de matéria seca, reduz o valor nutritivo da silagem e traz elevadas perdas por efluentes (Cavali et al., 2010). Quando se tem perdas elevadas da matéria seca conseqüentemente se elevam os constituintes fibrosos, o que reduz a digestibilidade da matéria seca.

Na maioria das silagens de TMR, são encontrados valores de 40 a 60% de matéria seca, com níveis considerados ótimos entre 50 e 55% de MS, tendo nesse intervalo uma fermentação adequada. Vale ressaltar, que silagens TMRs com altos teores de umidade tendem a uma maior concentração de ácido acético, o que reduz o consumo de matéria seca pelos animais (Gerlach, 2021)

No entanto, no caso de silagem de dietas totais, essas perdas podem ser contornadas devido a adição dos concentrados, que acabam agindo como aditivos sequestradores de umidade, aumentam o teor de matéria seca da silagem e compõe um

alimento completo para fornecimento aos animais. Segundo Gusmão et al. (2018) esse aumento de MS, consiste em uma das principais razões para a redução de perdas de matéria seca na TMR, devido a redução da atividade da água e aumento da pressão osmótica da silagem, criando um ambiente menos propício ao desenvolvimento de microrganismos indesejáveis.

Como se trata de uma dieta completa e geralmente são usadas forragens com baixos teores de proteína, quando é feita adição de ureia além de melhorar a composição nutricional da silagem ainda age como inibidor de alguns microrganismos indesejáveis da silagem.

1.6.2. Carboidratos solúveis

Os principais carboidratos solúveis que são encontrados nas silagens são a sacarose, a frutose e a glicose, sendo estes sacarídeos a principal fonte de energia para o crescimento dos microrganismos durante o processo de ensilagem (Mc Donald, 1991). Sendo assim, é normal que os teores de carboidratos solúveis diminuam em rações ensiladas, devido ao processo de fermentação.

Durante o processo de fermentação, os carboidratos solúveis são usados como fonte de energia pelos microrganismos, o que resulta em produção de ácidos orgânicos e, principalmente, o ácido lático que vai causar acidificação do meio, redução do pH e melhor conservação do material ensilado. Mc Donald. (1991) destaca ainda que o teor mínimo de 6 a 8% de carboidratos solúveis parece ser necessário para um processo de fermentação adequada.

1.6.3. Enzimas proteolíticas, nitrogênio amoniacal e pH

O nitrogênio amoniacal (NH_3) é avaliado nas silagem sobre o percentual do nitrogênio total (NT) e reflete na desaminação das proteínas, onde as bases púricas e pirimidinas dos aminoácidos são utilizadas pelos microrganismos proteolíticos, como por exemplo os clostrídios, as proteínas também podem ser quebradas devido à hidrólise ácida que ocorre no interior do silo, esses processos podem acontecer de maneira mais intensa nas primeiras 24 horas do processo fermentativo da silagem, mas, podem também atingir 70% na fase da abertura do silo (Muck, 2010).

Em relação aos teores de nitrogênio amoniacal, Mc Donald. (1991) cita que valores inferiores a 10% em relação ao nitrogênio total indicam que não houve degradação excessiva de proteína, por outro lado valores que passam de 15% apontam uma proteólise mais significativa.

O pH (potencial hidrogeniônico) também é utilizado como parâmetro de qualidade fermentativa da silagem, este depende do teor de matéria seca das dietas, ingredientes utilizados e o tempo de estocagem, de maneira geral o pH ideal para silagem está na faixa de 3,8 – 4,2. Já no caso das silagens de dietas totais, Restelatto et al. (2019) abordaram que TMRs com teor de matéria seca superior a 40%, se espera um pH entre 4,0 e 5,0. Sendo esses valores aceitáveis devido ao elevado teor de MS e que foram capazes de limitar o crescimento de microrganismos indesejáveis no processo de vedação.

1.6.4. Temperatura

A temperatura de maneira geral é um fator que influencia na qualidade da silagem desde a temperatura ambiente do dia da colheita, pois afeta a umidade do material, como também a temperatura da silagem é indicativa da qualidade do material. De acordo com Neumann. (2010), é possível usar a temperatura como parâmetro para avaliar a deterioração da silagem, pois o seu aumento tem relação direta com a oxidação da matéria seca, estando ainda associado à oxidação de ácidos orgânicos e os carboidratos solúveis.

A deterioração da silagem, pode ser observada através de aspectos como aumento de temperatura e pH, perdas de matéria seca (MS) e de nutrientes, ocorre também o crescimento de fungos superficiais e diminuição do consumo pelos animais. Dessa forma, quando a silagem é exposta ao oxigênio, é propício que vários microrganismos associados com a degradação se tornem ativos e se multipliquem, o que resulta em comprometimento da qualidade do material ensilado e perdas econômicas substanciais (Pahlow, 2003).

1.7. Referências Bibliográficas

- BERGAMASCHINE, A.F.; PASSIPIÉRI, M.; VERIANO FILHO, W.V.; ISEPON, O.J. E.; CORREA, L.A. Qualidade e valor nutritivo de silagens de capim-marandu (*B. brizantha* cv. Marandu) produzidas com aditivos ou forragem emurcheda. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1454-1462, 2006.
- CAVALI, J.; PEREIRA, O. G.; FILHO, S. de.C. V.; PORTO, M. O.; FERNANDES, F. E. P.; GARCIA, R. Mixed sugarcane and elephant grass silages with or without bacterial inoculant. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.462-470, 2010.
- COSTA, R.G.; SILVA, V.V.; AZEVEDO, P.S.; MEDEIROS, A.N.; CARVALHO, F.F.R.; QUEIROGA, R.R.E.; MEDEIROS, G.R. Meat quality of lambs fed silk flower hay (*Calotropis procera* SW) in the diet. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.6, p.1266-1271, 2011.
- DIAS, A.M.; ÍTAVO, L.C.V.; ÍTALO, C.C.B.F.; GOMES, E.N.O.; SOARES, C.M.; LEAL, E.S.; NOGUEIRA, E.; COELHO, E.M. Ureia e glicerina bruta como aditivos na ensilagem de cana-de-açúcar. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, n.6, p.1874-1882, 2014.
- ECHEBERRIA, D. M. S.; DIAS, A. M.; SOUZA, A. R. D. L.; JUNGES, L.; GOMES, E. N. O.; MONTAGNA, C. D.; PITZSCHK, N. R.; GOMES, V. O. Aditivos na ensilagem de cana-de-açúcar. **Anais da X mostra científica FAMEZ/UFMS**, Campo grande, 2017.
- EVANGELISTA, A. F.; BORGES, L. S.; SILVA, A. N. F.; VOGADO, W. F.; MARQUES, F. A. Características de produção e crescimento de espécies forrageiras para produção de silagem: revisão de literatura. **Nutri Time**, v. 3, n.6, p.4867-4873, 2016.
- EVANGELISTA, A.R.; LIMA, J.A. **Aditivos para silagem**. Lavras: Editora UFLA, 1999. 17p. (UFLA. Boletim de extensão, 88).
- FIGUEIREDO, J.A.; ANDRADE JUNIOR, V.C.; PEREIRA, R.C.; RIBEIRO, K.G.; VIANA, D.J.S.; NEIVA, I.P. Avaliação de silagens de ramas de batata-doce. **Horticultura Brasileira**, v.30, n.4, p. 708-712, 2012.
- FREITAS, A. W. P.; PEREIRA, J. C.; ROCHA, F. C.; DETMANN, E.; RIBEIRO, M. D.; COSTA, M. G.; LEONEL, F. P. Características da silagem de cana-de-açúcar tratada com inoculante bacteriano e hidróxido de sódio e acrescida de resíduo da colheita de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.48-59, 2006.
- FREITAS, A., Sistema de alimentação UNIFEED: Rações completas. Notícias Limousine, n.17, p.33-36.2008.
- GUSMÃO, J. O.; DANÉS, M. A. C.; CASAGRANDE, D. R.; BERNARDES, T.F. Total mixed ration silage containing elephant grass for small-scale dairy farms. **Grass and Forage Science**, v.73, n. 3, p. 717-726, abr. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1111/gfs.12357>
- JOBIM, C.C.; NUSSIO, L.C. Princípios básicos da fermentação na ensilagem. IN:REIS, R.A.; BERNARDES, T. F.; SIQUEIRA, G.R. G. R(Eds). **Forragicultura :Ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros**. Multipress. Jaboticabal. p.649-658, 2013.
- KUNG JR., L.; STOKES, M.R.; LIN, C.J. Silage additives. In: BUXTON, D.R.; MUCK, R.E.; HARRISON, J.H. (Eds.) **Silage science and technology**. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of

America, 2003. p.251-304.

LOPES, J.; EVANGELISTA, A. R.; ROCHA, G. P.; Valor nutricional da silagem de cana-de-açúcar acrescida de ureia e aditivos absorventes de umidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1155-1161, 2007.

McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage** 2.ed. Marlow: ChalcombPublications, 1991. 340p.

MUCK, R. E. Microbiologia silagem e seu controle por meio de aditivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.183- 191, (supl. especial) 2010.

NEUMANN, M.; OLIBONI, R.; OLIVEIRA, R.M.; FARIA, M.V.; UENO, R.K.; REINERH, L.L.; DURMAN, T. Aditivos químicos utilizados em silagens. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v.3, n.2, p.187-208, 2010.

NUSSIO, L. G.; SCHMIDT, P.; PEDROSO, A. F. Silagem de cana de açúcar. In: Forragicultura e pastagens, temas em Evidência, Sustentabilidade, 4., 2003, Lavras. **Anais**. Lavras: UFLA, 2003. p. 4974.

NUSSIO, LG & SANTOS, MC 2006, Aditivos químicos na ensilagem de cana-de-açúcar, Leite DPA, n. 63, p. 8-12.

PAHLOW, G.; MUCK, R. E.; DRIEHUIS, F.; ELFERINK, S. J. W.O. E.; SPOELSTRA, S. F. Microbiology of ensiling. In: BUXTON, D. R.; MUCK, R. E.; HARRISON, J. H. (Ed.). **Silage science and technology**. 1st ed. Madison: American Society of Agronomy, n.42, p.31-94, 2003.

PEDROSO, A. F. **Silagem-princípios básicos-produção-manejo**. In: CRUZ, G. M.; NOVO, A. L. M. (coord.). Curso: produção e manejo de silagem. São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, p. 11-40, 1998.

PEREIRA, A. V.; LEDO, F. J. da S.; MORENZ, M. J. F.; LEITE, J. L. B.; BRIGHENTI, A. M.; MARTINS, C. E.; MACHADO, J. C. **BRS Capiapu: cultivar de capim-elefante de alto rendimento para produção de silagem**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2016. 6 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 79).

RESTELATTO, R.; NOVINSKI, C. O.; PEREIRA, L. M.; SILVA, E. P. A.; VOLPI, D.; ZOPOLLATTO, M.; SCHMIDT, P.; FACIOLA, A. P. Chemical composition, fermentative losses, and microbial counts of total mixed ration silages inoculated with different *Lactobacillus* species. **Journal of Animal Science**, v.97, n.4, p.1634-1644, 2019.

RETORE, M.; ALVES, J. P.; JUNIOR, M. A. P. O.; GALEANO, E. S. J.; ORRICO, A. C. A.; FERNANDES, T.; VICENTE, E. F.; LOPES, L. S. **Silagem de ração mista total com capim-elefante cv. BRS Capiapu**. ISSN 1679-0472. Dourados, MS. 2022.

REZENDE, A. V.; RABELO, C. H. S.; RABELO, F. H. S.; NOGUEIRA, D. A.; JUNIOR, D. C. N. A. F.; BARBOSA, L. A. Perdas fermentativas e estabilidade aeróbia de silagens de cana-de-açúcar tratadas com cal virgem e cloreto de sódio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.4, p.739-746, 2011.

SÁ, C.; ZANINE, A.; FERREIRA, D.; PARENTE, H.; PARENTE, M.; SANTOS, E.M.; LIMA, A.G.; SANTOS, F.N.; PEREIRA, D.; SOUSA, F.C.; COSTA, R.; CASTRO, C.R.; ALVES, G.R.; DÓREA, J.R. Corn Silage as a Total Diet with by-products of the Babassu Agroindustry in the Feed of Confined Ruminants. **Agronomy**, v.13, n.417, p.1-12, 2023.

SCHMIDT, P.; RESTELATTO, R.; ZOPOLLATTO, M. Ensiling total mixed rations - an innovative procedure. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FORAGE QUALITY AND CONSERVATION, 2017, ESALQ. Proceedings of the V International Symposium on Forage Quality and Conservation. Piracicaba: ESALQ, 2017. p. 7-20.

SIQUEIRA, G.R; HOTH, M. T. P; MORETTI, M. H; BENATTI, J. M. B; RESENDE, F. D. Uso de cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.4, p.991-1008, 2012.

II – OBJETIVO GERAL

Avaliar a composição bromatológica e parâmetros fermentativos das silagens de dieta total, contendo BRS Capiacu ou cana-de-açúcar com ou sem ureia.

2.1. Objetivos específicos

- Avaliar a composição bromatológica das dietas totais ensiladas com BRS Capiacu e cana-de-açúcar com e sem ureia;
- Avaliar perdas por efluente, perdas por gases e recuperação de matéria seca;
- Avaliar o perfil fermentativo, pH e nitrogênio amoniacal;

III – MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local, delineamento, dietas e duração

O experimento foi realizado no setor de Forragicultura e pastagens, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, localizada no município de Itapetinga – BA.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com arranjo fatorial 2x2, tendo duas fontes de volumosos (BRS Capiapu ou cana-de-açúcar) com e sem ureia (0 e 2% de ureia com base na matéria seca) com 10 repetições.

O Capiapu e a cana-de-açúcar foram coletados na fazenda bela vista, estando localizada no município de Encruzilhada – BA. A variedade da cana utilizada foi RB72454, estanho no terceiro corte com grau brix 20. Já o capim foi realizado o corte com 80 dias após a rebrota.

As dietas foram calculadas segundo o NRC. (2001) para atender a necessidade de novilhas com peso médio de 300 kg de peso vivo e um ganho de 800 g/dia. Sendo compostas por dois volumosos (Cana-de-açúcar e BRS Capiapu) e os demais ingredientes (milho, farelo de soja, matéria mineral e ureia).

3.2. Enchimento dos silos

Para seguimento no processo de ensilagem, os volumosos foram posteriormente processados, onde foi utilizado um desintegrador de forragens, regulado para partículas de 30 mm. Logo após esse processo, o material foi homogeneizado e pesado de acordo as dietas estabelecidas e foram compactados em mini silos de PVC (50 cm de altura e 10 cm de diâmetro) com o auxílio de soquetes de concreto. As densidades foram de 925 kg/m³ para dietas contendo cana-de-açúcar e 860 kg/m³ para dietas contendo Capiapu. Estas compactações foram realizadas em função do máximo que cada silo comportava para as respectivas dietas.

Os silos ficaram fechados por 42 dias e após isso foi realizada abertura, descompactação e retirada de amostras para análises laboratoriais.

Foram utilizados 40 silos experimentais em tubos de PVC, equipados com válvula de Bunsen, contendo no fundo aproximadamente 10 cm de areia desidratada em

estufa com circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas, a areia foi separada da forragem por uma tela no formato do diâmetro dos tubos de PVC, para evitar contaminação.

3.3. Análises químico-bromatológicas

Foram retiradas amostras das referidas dietas para pré-secagem e processamento mecânico e posteriormente realizada a determinação da composição bromatológica dos alimentos, foi realizada a determinação dos teores de matéria seca (MS); cinza; proteína bruta (PB); fibra em detergente neutro (FDN); fibra em detergente ácido (FDA); fibra em detergente ácido corrigido para cinzas e proteínas (FDN cp); lignina e extrato etéreo (EE), Nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e Nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) de acordo Detmann et al. (2021).

Os carboidratos não fibrosos (CNF) das dietas sem ureia foram determinados por diferença, através da equação: $CNF\ cp = 100 - MM - EE - FDNcp - PB$, segundo Detmann et al (2021) e as dietas que tiveram adição de ureia foram calculadas pela seguinte equação: $CNF\ cp = 100 - MM - EE - FDNcp - (PB - PBU + U)$, segundo Hall (2001). Já os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados de acordo Capelle et al. (2001).

Tabela 1 - Composição química dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais.

Itens	Ingredientes			
	Cana-de-açúcar	BRS Capiacu	Milho moído	Farelo de soja
Matéria seca (%)	27,9	28,3	89,0	88,0
Matéria mineral ¹	2,9	10,1	1,3	6,8
Proteína bruta ¹	3,5	7,0	9,8	51,0
Extrato etéreo ¹	1,8	2,3	4,3	2,3
Fibra em detergente neutro cp	51,5	69,1	16,0	18,3
Fibra em detergente ácido cp	30,1	45,1	8,5	11,9
NIDN ²	27,8	31,0	14,2	8,5
NIDA ²	17,3	19,8	4,5	0,8
Celulose ¹	35,6	30,0	7,8	11,0
Hemicelulose ¹	13,7	28,0	5,1	5,4
Lignina ¹	7,1	7,9	2,1	1,2
Carboidratos não fibrosos cp ¹	40,3	11,5	68,6	21,6
Nutrientes digestíveis totais ¹	68,7	54,6	91,2	82,4

¹: percentagem da matéria seca, ² percentagem do nitrogênio total, NIDN: Nitrogênio insolúvel em detergente neutro, NIDA: Nitrogênio insolúvel em detergente ácido, cp:corrigido para cinza e proteína

Tabela 2 - Proporção dos ingredientes das dietas totais experimentais

Ingredientes	Dietas			
	Cana sem ureia	Cana com ureia	BRS Capiapu sem ureia	BRS Capiapu com ureia
Cana-de-açúcar ¹	60,0	60,0	0,0	0,0
Capiapu ¹	0,0	0,0	60,0	60,0
Milho moído ¹	19,3	29,7	25,5	36,0
Farelo de soja ¹	18,7	6,30	12,5	0,0
Ureia ¹	0,0	2,0	0,0	2,0
Mineral ¹	2,0	2,0	2,0	2,0
Água ²	508	508	437	437

¹: Percentual; ²: mL

Tabela 3 - Composição das dietas experimentais

Itens	Dietas			
	Cana sem ureia	Cana com ureia	BRS Capiapu sem ureia	BRS Capiapu com ureia
Matéria seca (%)	31,5	31,0	30,8	31,1
Matéria mineral ¹	5,2	3,6	8,5	8,9
Proteína bruta ¹	14,7	13,3	14,0	15,8
Extrato etéreo ¹	1,9	2,0	2,3	2,4
Fibra em detergente neutro ¹	48,7	50,1	55,4	54,7
Fibra em detergente neutro _{cp} ¹	45,9	48,6	53,7	52,8
Fibra em detergente ácido _{cp} ¹	29,1	27,8	37,2	36,9
Celulose ¹	21,7	22,3	23,5	24,8
Hemicelulose ¹	17,9	17,1	19,7	18,6
Lignina ¹	6,0	5,8	4,8	4,4
Carboidratos não fibrosos _{cp} ¹	29,5	36,3	21,5	23,6

¹: Percentual da matéria seca

3.4. Perfil fermentativo

Os pesos do material verde ensilados foram aproximadamente 2,9 kg/silo para as dietas contendo cana e 2,7 kg/silo para as dietas contendo BRS Capiapu, equivalente das densidades de 925 kg/m³ e 860 kg/m³, respectivamente.

Após 42 dias de armazenamento os silos foram abertos e aerados por 30 minutos,

para permitir a volatilização de gases, sendo que foi feita a pesagem dos silos com e sem tampa para aferir as perdas por gases. As perdas de efluentes, gases e determinação de recuperação da matéria seca foram calculados por diferença de peso dos silos de acordo Jobim. (2007)

Para calcular as perdas por gases, foi utilizada a seguinte equação:

$$PG = [(PSf - PSa)/(MFf \times MSf)] \times 100$$

Sendo: PG (Perda por gases em porcentagem na matéria seca); PSf (Peso do silo na ensilagem); PSa (Peso do silo na abertura); MFf (Massa da forragem na ensilagem); MSf (Teor de matéria seca da forragem na ensilagem)

Para calcular as perdas por efluentes, foi utilizada a seguinte equação:

$$PE = [(Pef \times 1000) / MVi]$$

Sendo: PE (Perda por efluentes em kg por toneladas); Pef (Peso do efluente = peso do conjunto vazio após a abertura – peso do conjunto vazio antes do enchimento); MVi (quantidade de massa verde ensilada).

Para calcular a recuperação de matéria seca, foi utilizada a seguinte equação:

$$RMS(\%MN) = (MFf \times MSf) / (Mfi \times MFf) \times 100$$

Sendo: RMS(%MN) (Taxa de recuperação de matéria seca em % da matéria natural; MFf (Massa da forragem na abertura em kg); MSf (Teor de matéria seca da forragem na abertura em porcentagem); Mfi (Massa da forragem no fechamento em kg); MSi (Teor de matéria seca da forragem no fechamento em porcentagem).

Para calcular as perdas de matéria seca, foi utilizada a seguinte equação:

$$PMS = [(MSi - MSf) / MSi] \times 100$$

Sendo: PMS (Perda total de matéria seca); MSi (Quantidade de matéria seca inicial); MSf (Quantidade de matéria seca final).

A determinação do pH foi realizada no dia de abertura dos silos, onde foram retiradas amostras de 15g de cada silo e determinadas segundo a metodologia de Detmann et al. (2021).

A análise de nitrogênio amoniacal foi realizada a partir do suco de silagem, onde foi retirada uma amostra de 25g de cada silo, sendo logo após, tratadas com 200mL de solução de ácido sulfúrico a 0,2N, acondicionadas em potes com tampa por 48 horas sob refrigeração para solubilização do N-NH₃. As amostras foram filtradas em papel-filtro e assim submetidas à destilação com hidróxido de potássio (KOH) 2N pelo método Kjeldahl e titulado com ácido clorídrico (HCL) 0,1N, conforme Detmann et al. (2021).

Os dados foram avaliados por meio de análise de variância a 5%.

IV – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação as perdas e recuperação de matéria seca, a interação não foi significativa ($P>0,05$). Porém, houve efeito ($P<0,05$) para volumoso onde foram observadas maiores perdas por gases nas dietas contendo a cana-de-açúcar (Tabela 4), o que pode ser justificado devido a fermentação alcoólica, isso porque a cana-de-açúcar é rica em açúcares solúveis (principalmente a sacarose) e durante o processo de ensilagem ocorre a fermentação pelos microrganismos resultando em etanol como subproduto. Essa fermentação alcoólica tende a gerar produção de gases como dióxido de carbono e etanol, resultando em perdas por gases. Os valores das perdas por gases encontrados nesse trabalho foram superiores ao encontrado por Pedroso et al. (2007) que obtiveram média de 10,3% de perdas por gases, essa média é referente as silagens controle de cana-de-açúcar que não tiveram aditivos no seu processo de conservação.

De tal forma, os valores médios de 14,8% encontrados no presente trabalho (Tabela 4) estão acima do esperado, se tratando de silagens de dietas totais que contém alimentos secos (Farelo de milho e farelo de soja) que acabam atuando como sequestradores de umidade, o que deveria reduzir as perdas de maneira geral.

Tabela 4 - Perdas e recuperação de matéria seca (RMS) de silagens de dieta total de diferentes volumosos com ou sem ureia

Variável	Volumoso		Ureia		CV	Valor de P		
	Cana	Capiaçú	Sem	Com		Vol	Ureia	Vol*Ureia
Perda por gases ¹	14,8	2,9	9,22	8,51	46,2	0,0000	0,5799	0,7830
Perda por efluente ²	59,4	75,9	70,5	64,7	10,3	0,0000	0,0121	0,1608
RMS ¹	83,9	89,7	87,0	86,6	2,1	0,0000	0,7893	0,2381

¹: Percentagem da MS, ²: kg/tonelada, Vol: Volumoso

Já em relação as perdas por efluente e recuperação de matéria seca, valores superiores foram observados nas dietas contendo BRS Capiaçú. As perdas por efluentes podem ser justificadas por vários fatores como por exemplo a composição das plantas em relação a folha/colmo, o Capiaçú, por exemplo, na sua estrutura tem mais relação folha/colmo quando comparada a cana-de-açúcar. Entre os fatores que afetam na produção de efluente está o rompimento do material ensilado que libera uma seiva durante o processo de corte e também de compactação, no caso do Capiaçú isso por ter um efeito

maior devido à quantidade superior de folhas que está mais propícia ao rompimento quanto comparado ao colmo. Houve efeito significativo também para perdas em relação à adição de ureia, sendo observadas as maiores médias nas dietas que não receberam ureia em sua composição. Em trabalho realizado por Santos et al. (2021), trabalhando com silagem de milho os autores encontraram valores de 160 kg/ton em silagens sem adição de ureia e 109 kg/ton quando foi adicionado 2% de ureia com base na MS, confirmando assim a eficácia do uso da ureia na melhoria dos processos fermentativos e redução das perdas por efluentes. Outro ponto que também influencia nas perdas por efluente é a eficiência da fermentação, mesmo ambas as dietas apresentaram a faixa ideal de pH que, segundo Mc Donald (1991) é de 3,8 a 4,2, pode-se observar que o valor médio do pH das dietas contendo BRS Capiacu foi superior ao da cana-de-açúcar estando em 4,0 e 3,8 respectivamente, como se pode observar na tabela 5, o que indica que o processo de fermentação da cana foi superior, dessa forma as perdas por efluentes podem ser relacionadas também a menor eficiência de fermentação das silagens.

A recuperação de matéria seca apresentou efeito significativo ($P < 0,05$) para volumoso, apresentando menor taxa de recuperação de matéria seca para as silagens contendo cana-de-açúcar, isso pode ser associado aos valores de perdas por gases. Segundo Siqueira et al. (2007), essa associação pode ser feita, tendo em vista que a produção de dióxido de carbono (CO_2) pelas leveduras durante o processo de fermentação é o principal responsável pela redução de recuperação da matéria seca.

Em relação aos níveis de pH a interação entre os fatores não foi significativa ($P > 0,05$), mas houve efeito ($P < 0,05$) para volumoso, como mostra a Tabela 5, onde se observou menores valores de pH para as dietas com cana-de-açúcar quando comparado ao BRS Capiacu, ambos estando dentro da faixa desejada 3,8 a 4,2 como aborda Mc Donald (1991). Os menores valores de pH encontrados nas dietas de cana-de-açúcar podem ser atribuídos devido a maior quantidade de carboidratos solúveis (CHOs), da cana-de-açúcar quando comparados a BRS Capiacu (3,8 e 4,0 respectivamente). Os CHOs são utilizados pelos microrganismos durante o processo de fermentação, reduzindo o pH e acidificando o ambiente. Para adição de ureia não houve efeito significativo ($P > 0,05$) para as dietas, apresentando valores de 3,9 (Tabela 5). A medida do pH é um indicador importante para fermentação de qualidade, que é um dos parâmetros utilizados para classificar as silagens em termos de qualidade (JOBIM et al., 2007).

Tabela 5 - pH e nitrogênio amoniacal de silagens de dieta total de diferentes volumosos com ou sem ureia

Variável	Volumoso		Ureia		CV	Valor de P		
	Cana	Capiaçu	Sem	Com		Vol	Ureia	Vol*Ureia
pH	3,8	4,0	3,9	3,9	1,3	0,0000	0,0510	0,4470
¹ N-NH ₃	8,6	10,6	8,4	10,8	23,4	0,0077	0,0015	0,2107

¹: Percentual do nitrogênio total, Vol: Volumoso

Ainda na Tabela 5, é possível observar os valores de nitrogênio amoniacal, que apresentaram efeito significativo ($P < 0,05$) tanto para volumoso onde os maiores valores foram observados nas dietas contendo BRS Capiaçu, como também para as dietas que tiveram a inclusão de ureia. A ureia tem influência na quantidade de N-NH₃ devido à quantidade de nitrogênio não proteico, isso porque quando é hidrolisada pela urease, a ureia se transforma em NH₃, que em reação com a água, resulta na produção do hidróxido de amônia e conseqüentemente eleva o teor de N-NH₃. Devido a isso, se observam os maiores valores de N-NH₃ nas dietas que tiveram adição de ureia (10,8%). Quando se observam teores de N-NH₃ inferiores a 10% em relação ao nitrogênio total, indica que não houve degradação excessiva da proteína, porém valores superiores a 15% já indicam uma proteólise mais significativa (AFRC,1998). Com base nisso, as dietas contendo cana-de-açúcar na sua composição e as dietas que não receberam adição de ureia podem ser consideradas silagens com maior qualidade de fermentação e conservação.

As dietas contendo BRS Capiaçu na composição assim como as dietas que tiveram adição de ureia, apresentam valores superiores a 10% (Tabela 5), porém, mesmo indicando uma maior proteólise quando comparada as outras dietas, ainda se encontram com teores razoáveis, levando em conta que para uma proteólise excessiva as silagens tendem a apresentar valores acima de 15% de N-NH₃/NT, o que não foi observado no presente trabalho. Segundo Restelatto (2019), a atividade proteolítica é oriunda de proteólises vegetais e também dos microrganismos presentes na silagem, como por exemplo as bactérias do gênero *clostridium* e enterobactérias.

Para a composição bromatológica em geral não houve efeito significativo ($P > 0,05$) para interação, como se observa na Tabela 6, também não houve efeito significativo ($P > 0,05$) para volumoso nem para adição de ureia sobre os teores de matéria seca e proteína bruta (Tabela 6). Isso se justifica pelo fato de as dietas terem sido calculadas para serem isoprotéicas. O teor de matéria seca das dietas também foi padronizado para média de 30%, onde foi feita a adição de água de acordo o teor de MS dos ingredientes objetivando padronização para melhor condição no processo de fermentação das silagens.

Tabela 6 - Composição bromatológica de silagens de dieta total de diferentes volumosos com ou sem ureia

Variável	Volumoso		Ureia		CV	Valor de P		
	Cana	Capiaçú	Sem	Com		Vol	Ureia	Vol*Ureia
Matéria seca%	29,4	30,4	29,9	29,8	2,9	0,0610	0,7597	0,4567
Proteína bruta ¹	14,3	13,9	13,9	14,3	7,7	0,0652	0,2143	0,1363
Cinza ¹	5,1	7,9	6,9	6,1	8,6	0,0000	0,0001	0,4517
Extrato etéreo ¹	2,9	2,4	2,6	2,7	19,2	0,0512	0,2126	0,4200
FDN ¹	44,9	50,7	48,3	47,3	5,1	0,0000	0,1761	0,2641
FDA ¹	29,7	34,1	32,3	31,5	8,1	0,0000	0,3526	0,0895
Hemicelulose ¹	15,3	16,6	16,1	15,8	10,5	0,0185	0,5793	0,2998
Celulose ¹	24,8	29,0	27,1	26,7	6,5	0,0000	0,5372	0,1293
Lignina ¹	4,9	5,5	5,6	4,8	12,9	0,0107	0,0004	0,3689
NIDA ²	5,4	6,3	6,4	5,3	13,1	0,0001	0,0000	0,0571
NIDN ²	14,9	12,6	17,1	10,4	14,5	0,0008	0,0000	0,3806
FDNcp ¹	39,1	44,2	41,7	41,6	5,71	0,0000	0,9440	0,4311
CNFcp ¹	39,8	33,9	35,1	38,7	8,70	0,0000	0,0003	0,4559
FDNi ¹	11,7	13,1	13,4	11,4	13,1	0,0107	0,0004	0,3689
NDT ¹	78,3	73,8	73,1	79,0	30,33	0,0001	0,0001	0,4223

¹Percentagem da matéria seca; ² Percentagem do nitrogênio total; Vol: Volumoso; FDN: Fibra em detergente neutro; FDA: Fibra em detergente ácido; NIDA: NDT: Nutrientes digestíveis totais

Em relação aos teores de cinza das dietas, se observou efeito significativo ($P < 0,05$) de volumoso e também da ureia. Para o volumoso os maiores valores de cinza foram observados nas dietas contendo BRS Capiaçú, o que pode ser justificado pelo teor de matéria mineral das culturas (Tabela 1), onde observa-se maior teor de cinza para o BRS Capiaçú quando comparado a cana-de-açúcar. Os valores de cinza do presente trabalho foram superiores ao encontrado por Retore et al. (2020) que trabalharam com silagens de BRS Capiaçú oriundos de diferentes idades de corte, apresentando as maiores medias de 7,4% referente ao capim cortado aos 60 dias. O valor de 7,9% (Tabela 6), observado nas dietas deve-se também ao teor de minerais dos demais ingredientes que compõe a dieta.

Já em relação adição de ureia, os maiores valores para cinza foram observados nas dietas que não tiveram ureia. Isto é devido à dieta que não continha ureia, apresentar maior quantidade de farelo de soja e conseqüentemente maior teor de minerais

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) dos volumoso para os teores de FDN, FDA, FDNcp, hemicelulose, celulose e lignina, sendo os maiores valores observados nas dietas contendo BRS Capiaçú. Os maiores valores como observados na Tabela 6 para as dietas que contem Capiaçú, podem ser relacionados devido à sua estrutura e composição bromatológica quando comparado a cultura da cana-de-açúcar. Em estudo realizado por Retore et al. (2021) trabalhando com silagens de BRS Capiaçú encontraram teores de FDN, FDA, hemicelulose e celulose correspondendo 67,33; 39,35; 27,98 e 35,08 respectivamente, valores estes superiores aos encontrados no presente trabalho. Porém, deve-se levar em conta que no atual trabalho a composição das dietas difere devido à

inclusão que alimentos concentrados que tem menores teores de fibra, o que influencia na composição geral das silagens. Para as dietas que não tiveram adição de ureia e as dietas que tiveram ureia os valores de hemicelulose foram 16,1 e 15,8% respectivamente, não apresentando efeito ($P>0,05$) para ureia. O mesmo comportamento foi observado para os teores de celulose 27,1 e 26,7% para dieta sem ou com ureia respectivamente.

Já em relação aos teores de lignina a ureia apresentou efeito significativo ($P<0,05$), observando valores de 5,6 e 4,8% para dietas sem ureia e com ureia respectivamente. Quando se adiciona ureia no processo de ensilagem, ocorre a sua fermentação e degradação, tendo a liberação da amônia, esta pode afetar as enzimas lignolíticas podendo modificar a composição da lignina e reduzindo os teores. Esse tipo de resultado é favorável pela redução do teor de lignina que está diretamente relacionada com a digestibilidade das dietas, pelo fato de quanto maior o teor de lignina dos alimentos, menor a digestibilidade. Quanto aos teores superiores de lignina para as dietas contendo o BRS Capiaçú, apresentam o mesmo comportamento dos valores de FDN e FDA que estão relacionadas as características intrínsecas do capim. Os nutrientes digestíveis totais, como se observa na tabela 6, apresentaram maiores medias nas dietas contendo cana-de-açúcar e as dietas contendo ureia na composição, comportamento este esperado devido a maior qualidade nutricional da cana e quanto as dietas contendo ureia, reafirma-se a sua melhoria na digestibilidade dos alimentos.

Houve efeito significativo ($P<0,05$) para volumoso sobre NIDA e NIDN, apresentando maior valor de NIDA e menor valor de NIDN (6,3 e 12,6 respectivamente) para as dietas contendo BRS Capiaçú ao contrário das dietas contendo cana-de-açúcar que apresentam valores menores para NIDA e maiores para NIDN (5,4 e 14,9% respectivamente). O ideal é que as dietas apresentem menores valores de NIDA na composição, isso porque essa fração se refere ao nitrogênio que está indisponível para ser utilizados pelos microrganismos ruminais.

Quanto à utilização da ureia, observou-se efeito significativo pelo uso, apresentando valores reduzidos de NIDA para as dietas que tiveram a adição de ureia (6,4 e 5,3 para dietas sem ureia e com ureia respectivamente), sendo esse um ponto favorável do seu uso, devido a solubilização de parte do nitrogênio que estaria indisponível. Em relação ao NIDN os valores encontrados foram 17,1 e 10,4% para dietas sem e com ureia respectivamente. Teores esses, esperado principalmente em relação à presença da ureia nas dietas, isso devido à sua composição se tratando de uma fonte de nitrogênio que é altamente solúvel, dessa forma quanto maior a sua adição menor a quantidade do NIDN.

Os carboidratos não fibrosos corrigidos para cinza e proteína (CNFcp), apresentavam efeito significativo quanto ao volumoso, tendo os maiores valores para as dietas contendo cana-de-açúcar quando comparo as dietas com BRS Capiaçú. Isso de justifica devido à maior quantidade de carboidratos não fibrosos ou aqueles mais solúveis que apresenta na composição da cana-de-açúcar. Houve efeito significativo para ureia, tendo os maiores valores as dietas que recebam adição de 2% de ureia, isso ocorre devido a ação da ureia que solubiliza e os carboidratos ligados a parede celular.

Para a FDNi também se observou efeito significativo tanto pelo volumoso como também pela ureia, em relação ao volumoso os maiores teores de FDNi foram observados nas dietas contendo BRS Capiaçú. Sendo observados maiores valores também nas dietas que não tiveram adição de ureia na sua formulação. Ambos os resultados podem ser justificados devido ao teor de lignina, isso porque a FDNi se refere a fração menos solúvel da fibra, onde a lignina é a porção mais resistente da fibra, dessa forma quanto maior o teor de lignina do volumoso menos disponível vai estar. Quanto a ureia sobre os teores de lignina, observa-se teor de 5,6 e 4,8% para dietas sem ureia e com ureia respectivamente, comprovando assim que a adição da ureia traz condições que permitem a modificação da estrutura da lignina, podendo reduzir os teores. Sendo esse um fator importante para melhor disponibilidade e digestibilidade da fibra das dietas, justifica ainda os valores observados de nutrientes digestíveis totais, que apresentaram maiores valores para as dietas contendo cana-de-açúcar quando comparado as dietas com BRS capiaçu, assim como, maiores valores nas dietas contendo ureia na sua composição, como se observa na Tabela 6.

Tabela 7 - Fracionamento de proteínas de silagens de dieta total de diferentes volumosos com ou sem ureia

Variável	Volumoso		Ureia		CV	Valor de P		
	Cana	Capiaçú	Sem	Com		Vol	Ureia	Vol*Ureia
Nitrogênio total	2,3	2,2	2,2	2,3	7,7	0,0652	0,2143	0,1363
Fração A ²	50,1	52,1	45,4	56,2	12,7	0,3773	0,0000	0,7561
Fração B1+B2 ²	35,3	35,7	37,6	33,4	19,6	0,8278	0,0439	0,9749
Fração B3 ²	9,52	6,27	10,7	5,13	23,7	0,0000	0,0000	0,9170
Fração C ²	5,37	6,31	6,42	5,27	13,1	0,0005	0,0000	0,0571

¹: Percentagem da matéria seca, ²: Percentagem do nitrogênio total

A interação entre os fatores não foi significativa ($P > 0,05$) para os fracionamentos das proteínas, porém, houve efeito significativo dos fatores isolados sobre as frações. Tendo efeito significativo para adição de ureia na fração A, sendo observado maior valor

nas dietas que tiveram ureia na composição, esse resultado já era esperado devido a quantidade de NNP da ureia o que influencia diretamente na fração A com maior solubilidade, pois a ureia é uma fonte de nitrogênio prontamente disponível para os microrganismos ruminais. Para a fração B1+B2 houve efeito significativo ($P < 0,05$), isso se justifica pelo fato da adição da ureia (Que é uma fonte rica em nitrogênio) substituir parte do concentrado proteico das dietas (farelo de soja), dessa forma reduz as fontes de proteína verdadeira (Fração B1+B2), sendo assim quanto maior a adição de NNP em substituição aos concentrados proteicos, menor será a quantidade de proteína verdadeira. Para a fração B3, houve efeito significativo tanto para volumoso como para ureia, apresentando maiores valores para as dietas com cana-de-açúcar e também as dietas com ureia. Daniel & Jobim (2022) abordam sobre essas alterações e como são observadas nas silagens de dieta total quanto a composição das frações das proteínas, ocorrendo aumento da fração A1 (amônia) e A2 (aminoácidos e peptídeos) e redução da fração B1 (Proteína verdadeira), B2 (Proteína ligada a parede celular) e C (Proteína indigestível). Essas alterações são facilmente observadas em dietas que se adicionam fontes de NNP, como é o caso da ureia.

Os maiores teores da fração B3 para a cana-de-açúcar, que se refere as proteínas de lenta degradação se justificam devido a composição da cultura (apresentando menor quantidade de folhas) e principalmente a relação de folha/colmo, já que a BRS Capiáçu tem maior quantidade de folhas os teores de B3 serão menores, isso porque as folhas possuem menor quantidade parece celular quando comparada ao colmo. Em relação à adição de ureia e os valores menores de fração B3, são justificados devido à sua ação de solubilização, aumentando a fração mais solúvel e reduzindo a fração insolúvel, como se pode observar na Tabela 7.

Houve efeito significativo para a fração C, tanto pelo volumoso como pela ureia. Os valores maiores foram encontrados nas dietas com BRS Capiáçu o que relaciona com os maiores valores de NIDA apresentados na Tabela 6, sendo justificados devido a composição estrutural da cultura.

Seguindo a importância da ureia como meio de solubilizar parte do nitrogênio indisponível, justifica-se os valores observados na Tabela 7 para as dietas sem ou com adição de ureia (6,4 e 5,3% respectivamente), que apresentam redução na fração C nas dietas. Esse é um ponto relevante de forma a melhorar a composição e disponibilidade dos nutrientes nas dietas.

Tabela 8 - Fracionamento de carboidratos de silagens de dieta total de diferentes volumosos com ou sem ureia

Variável	Volumoso		Ureia		CV	Valor de P		
	Cana	Capiaçú	Sem	Com		Vol	Ureia	Vol*Ureia
Carboidratos totais	77,1	76,3	76,7	76,8	2,09	0,1321	0,7409	0,8388
Fração A+B1	51,5	44,3	45,4	50,3	7,00	0,0000	0,0001	0,4482
Fração B2	33,3	38,5	37,1	34,8	6,10	0,0000	0,0032	0,7489
Fração C	15,2	17,1	17,5	14,8	13,1	0,0063	0,0003	0,3776

¹: Percentagem da matéria seca

²: Percentagem dos carboidratos totais

Para o fracionamento dos carboidratos a interação dos fatores não foi significativa ($P > 0,05$) como se pode observar na tabela 8. Porém, se observou efeito significativo ($P < 0,05$) para os fatores isolados volumoso e ureia para as frações A+B1, B2 e C. Os maiores teores de fração A+B1 foram observados nas dietas contendo cana-de-açúcar o que se justifica devido a maior quantidade de carboidratos solúveis da cultura quando comparada a BRS Capiaçú. Carvalho et al. (2007) destacam sobre a importância de elevadas taxas de fração A+B1, isso porque dietas com elevadas frações são consideradas boas fontes energéticas para o aumento no conteúdo dos microrganismos ruminais, sendo importante tanto para os produtos finais da fermentação como consequentemente para o desempenho animal. Nas dietas que tiveram adição de ureia também foram observados valores maiores da fração A+B1. Para os valores das frações B2 e C os maiores teores foram encontrados nas dietas contendo BRS Capiaçú e nas dietas que não tiveram a adição da ureia na sua formulação, apresentando comportamento inverso a fração A+B1 que se trata de carboidratos solúveis. Os maiores teores das frações B2 e C das dietas contendo BRS Capiaçú seguem o mesmo comportamento dos elevados níveis de FDN, como se observa na Tabela 6 confirmando a presença e maiores níveis de hemicelulose. Observa-se que quanto maior a quantidade de carboidratos solúveis (contidos na fração A) menor será a fração B2 e C, consequentemente.

V – CONCLUSÃO

A utilização de ureia nas silagens de dieta total promove modificações das frações dos carboidratos e proteínas, melhorando seu valor nutritivo. Quanto aos volumosos utilizados, a cana-de-açúcar apresenta melhor composição e resultados de fermentação e conservação quando comparada ao BRS Capiáçu, apresentando pontos favoráveis quanto a sua utilização para silagens de dietas totais.

VI –REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL - ARC. Report of the Protein Group of the Agricultural Research Council Working Party on the Nutrient Requirements of Ruminants. The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock (Suppl. 1). Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, UK. 1984

BERNARDES, T.F.; REIS, R.A.; SIQUEIRA, G.R. AMARAL, R.C, PIRES, A.J.V. Estabilidade aeróbia da ração total e de silagens de capim-marandu tratadas com aditivos químicos e bacterianos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.754-762, 2007.

CAPELLE, E.R.; VALADRES FILHO, S. de C.; SILVA, J.F.C.; CECON,P.R. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1837-1856, 2001.

CARVALHO, G.G.P.; GARCIA, R.; PIRES, A.J.V. PEREIRA, O. G.; FERNANDES, F. E. P.; OBEID, J. A.; CARVALHO, B. M. A. Fracionamento de carboidratos de silagem de capim-elefante emurcheado ou com farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1000-1005, 2007.

CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. PEREIRA, J.C.; CUNHA, M. DETMANN, K. S. C.; PAULINO, M. F. Estimação de teores de componentes fibrosos em alimentos para ruminantes em sacos de diferentes tecidos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.130-138, 2009.

DANIEL, J. L. P.; JOBIM, C. C. silagem de dietas completas. **X SIMFOR**. MG. 2022.

DETMANN, E.; SILVA, L. F. C.; ROCHA, G. C.; PALMA, M.N.N.; RODRIGUES, J. P. P. Métodos para análise de alimentos. 2. Ed-Visconde do Rio Branco, MG:Suprema, 2021. 350p.: il; 21cm. ISBN 978-65-995122-2-3.

HALL, M.B. Calculation of non-structural carbohydrate content of feeds that contain non-protein nitrogen. Gainesville: University of Florida, 2001. p.A-25. (Bulletin 339).

JOBIM, C.C.; NUSSIO, L.G.; REIS, R.A.; SCHMIDT, P. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.101-119, 2007.

KUNG JR., L.; RANJIT, N.K. The effect of *Lactobacillus buchneri* and other additives on the fermentation and aerobic stability of barley silage. **Journal of Dairy Science**, v.84, n.5, p.1149-1155, 2001.

KUNG JR., L.; STOKES, M.R.; LIN, C.J. Silage additives. In: BUXTON, D.R.; MUCK, R.E.; HARRISON, J.H. (Eds.) Silage science and technology. 1.ed. Madison: American Society of Agronomy, 2003a. p.305-360.

ØRSKOV, E.; McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal of Agricultural Science**, v.92, n.2, p.499-503, 1979.

PEDROSO, A. de F.; NUSSIO, L.G.; LOURES, D.R.S.; PAZIANI, S. de F.; IGARASI, M.S.; COELHO, R.M.; HORII, J.; ANDRADE, A. de A. Efeito do tratamento com aditivos químicos e inoculantes bacterianos nas perdas e na qualidade de silagens de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.558-564, 2007.

RETORE, M.; ALVES, J.P.; JUNIOR, M. A. P. O.; GALEANO, E. J. Manejo do capim BRS Capiaçú para avaliar produtividade e qualidade. ISSN 1679-0472, MS. 2021

RETORE, M.; ALVES, J.P.; JUNIOR, M. A. P. O.; MENDES, S. da S. Qualidade da silagem do capim-elefante BRS Capiaçú ISSN 1679-0472. Dourados, MS. 2020.

SANTOS, A.P.M.; SANTOS, E.M.; OLIVEIRA, J.S.; CARVALHO, G.G.P.; ARAÚJO, G.G.L.; ZANINE, A.M.; PINHO, R.M.A.; FERREIRA, D.J.; MACEDO, A.J.S.; ALVES, K.P. Effect of urea on gas and effluent losses, microbial populations, aerobic stability and chemical composition of corn (*Zea mays L.*) silage. **Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias** – UNCuyo. v.53, n.1, p.309-319, 2021

SIQUEIRA, E.T.J.; RODRIGUES, R.C.; FREITAS, J.R. B.; ALVES, A.S.; SILVA, Z.F.; ALMEIDA, E.I.R.; PEREIRA, G.P.; MARANHÃO, D. D.C. Sugarcane Production Based on Mineral and Organic Nitrogen Fertilizers for Ruminant Feeding. **Journal of Agricultural Studies**, v.8, n.2, p.678-689, 2020.

SIQUEIRA, G.R., REIS, R.A., SCHOCKEN-ITURRINO, R.P.; PIRES, A.J.V.; BERNARDES, T.F.; AMARAL, R.C. Perdas de silagens de cana-de-açúcar tratadas com aditivos químicos e bacterianos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2000-2009, 2007.