

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ - CAMPUS UMUARAMA

PROGRAMA DE MESTRADO EM PRODUÇÃO

SUSTENTÁVEL E SAÚDE ANIMAL

DANIEL ROBERTO FARIA

**Influência da altura de corte na qualidade da silagem de brs capiaçu e sua
utilização em sequestro de novilhas leiteiras pré-púberes**

UMUARAMA/PR

2024

DANIEL ROBERTO FARIA

Influência da altura de corte na qualidade da silagem de BRS capiaçu e sua utilização em sequestro de novilhas leiteiras pré-púberes

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Sustentável e Saúde Animal do Departamento de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Veterinária.

Área de concentração:

Produção Sustentável e Saúde Animal

Orientador:

Prof. Dr. Jefferson Rodrigues Gandra

UMUARAMA/PR

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Sustentável e Saúde Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária pela Comissão Julgadora composta pelos membros:

COMISSÃO JULGADORA:

Prof. Dr. JEFFERSON RODRIGUES GANDRA
Universidade Estadual de Maringá - UEM (Presidente)

Prof. Dr.
(Membro)

Prof. Dr.
(Membro)

Aprovação em: ____ de _____ de 2024.

Local da defesa: ambiente virtual (reunião on-line).

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Jefferson Rodrigues Gandra, meu orientador, por me aceitar como orientado, pela confiança em todo o processo no desenvolvimento do projeto, um excelente professor, dedicado em desenvolver pesquisas tão importantes para a comunidade.

Ao Senhor Ulisses Roberto Comin, por ceder sua propriedade e animais para o desenvolvimento do experimento, pelo suporte tanto estrutural como pessoal.

Para os Professores do Programa de Mestrado de Produção Sustentável e Saúde Animal – PPS e a Universidade Estadual de Maringá – UEM, muito obrigado pelos ensinamentos e pela oportunidade de cursar esta especialização Stricto Sensu.

Ao amigo de mestrado Fernando Domarco, grande companheiro e incentivador, foi de extrema importância durante todo o curso.

Aos meus familiares e amigos que foram meu suporte para estar aqui. Micheli Linaldo Faria minha esposa e minhas filhas, que tanto me incentivou a realização e execução dos trabalhos realizados durante todo o curso do mestrado. E ao grande professor Dr. Jefferson Rodrigues Gandra um excepcional professor e amigo.

Influência da altura de corte na qualidade da silagem de BRS capiaçu e sua utilização em sequestro de novilhas leiteiras pré-púberes

RESUMO

Os objetivos deste estudo foram avaliar a melhor altura de corte para o BRS Capiáçu para confecção de silagem e avaliar o potencial da silagem de BRS Capiáçu como volumoso suplementar para novilhas leiteiras pré-púberes em regime de sequestro. Foram conduzidos 2 experimentos distintos. *Experimento 1*: Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, com 7 repetições por tratamento de acordo com os seguintes tratamentos experimentais: 1- ENS1(cultivar BRS Capiáçu ensilado com 1 m de altura); 2- ENS2 (cultivar BRS Capiáçu ensilado com 2 m de altura); 3- ENS3 (cultivar BRS Capiáçu ensilado com 3 m de altura); 4- ENS4 (cultivar BRS Capiáçu ensilado com 4 m de altura). Todos os tratamentos terão a inclusão de inoculante bacteriano 4 g/ton (*Lactobacillus plantarum* CCT 0580; *Lactobacillus lactis* CCT 1344; *Pediococcus acidilactici* CCT 2553; *Pediococcus pentosaceus* CCT 7659). Foram mensuradas as perdas fermentativas, estabilidade aeróbia, valor nutricional e perfil fermentativo. Foi observado efeito linear decrescente para as perdas por gases (MN e %MS), perdas por efluente (kg/ton e %MS) e perdas totais (%MS). As silagens confeccionadas com o BRS Capiáçu cortado com 1, 2 e 3 metros perderam a estabilidade aeróbia após 96 horas de exposição ao oxigênio. Foi observado efeito quadrático para os teores de matéria orgânica, proteína bruta, cinzas e cálcio. Foi observado efeito linear decrescente para os teores de matéria seca, extrato etéreo, amido, carboidratos não fibrosos, nutrientes digestíveis totais, energia líquida de lactação e digestibilidade in vitro da matéria seca e fibra em detergente neutra. Para o perfil fermentativo foi observado efeito quadrático para as concentrações de ácido láctico, acético e butírico e valores de pH. A altura de corte influenciou positivamente as perdas fermentativas, estabilidade aeróbia, valor nutricional e perfil fermentativo da silagem de BRS Capiáçu. Recomenda-se altura de corte de 2,43 metros. *Experimento 2*: Foram utilizados 2 piquetes de *Cynodon spp*, de 3,5 ha, equipados com cochos para suplemento mineral e bebedouros. Foram utilizadas 16 novilhas da raça Girolanda com idade média de 12,4±3,2 meses e peso corporal médio de 305,56±22,05 kg, distribuídas entre 2 tratamentos: 1- CONTROLE (recebendo apenas pastagem + suplemento mineral), 2- SEQ (animais em manejo de sequestro, recebendo silagem da cultivar BRS Capiáçu + suplemento mineral). O período total do experimento foi de 70 dias com avaliações a cada 15 dias. As dietas foram balanceadas de acordo com o NRC 2021 para ganhos de peso de 700 g/dia. Foram mensurados o desempenho produtivo, reprodutivo e perfil bioquímico. As novilhas suplementadas com silagem de BRS Capiáçu no sistema de sequestro apresentaram maior peso médio, final e ganho de peso diário em relação as novilhas não suplementadas. As novilhas em sistema de sequestro com silagem de BRS Capiáçu apresentaram maior concentração plasmática de glicose, triglicerídeos, ureia e nitrogênio ureico no sangue em relação aos animais em sistema de pastejo. As taxas de prenhez, folículos dominantes e corpo lúteo avaliadas no momento da IATF das novilhas leiteiras, não foram influenciados pelos manejos nutricionais de pastejo e sequestro. A utilização da silagem de BRS Capiáçu como volumoso suplementar para novilhas leiteiras em sistema de sequestro influenciou positivamente o desempenho produtivo, porém não influenciou o desempenho reprodutivo dos animais avaliados.

Palavras-chave: consumo de matéria seca, ensilagem, ganho de peso, lactato, perdas por efluente

Influence of cutting height on the quality of BRS capiaçu silage and its use in the sequestration of prepubertal dairy heifers

ABSTRACT

The objectives of this study were to evaluate the best cutting height for BRS Capiaçú for making silage and to evaluate the potential of BRS Capiaçú silage as supplementary roughage for pre-pubertal dairy heifers under sequestration. 2 distinct experiments were conducted. Experiment 1: A completely randomized design was used, with 7 replications per treatment according to the following experimental treatments: 1- ENS1 (BRS Capiaçú cultivar ensiled 1 m high); 2- ENS2 (BRS Capiaçú cultivar ensiled 2 m high); 3- ENS3 (BRS Capiaçú cultivar ensiled 3 m high); 4- ENS4 (cultivar BRS Capiaçú ensiled 4 m tall). All treatments will include a bacterial inoculant 4 g/ton (*Lactobacillus plantarum* CCT 0580; *Lactobacillus lactis* CCT 1344; *Pediococcus acidilactici* CCT 2553; *Pediococcus pentosaceus* CCT 7659). Fermentative losses, aerobic stability, nutritional value and fermentative profile were measured. A decreasing linear effect was observed for gas losses (MN and %DM), effluent losses (kg/ton and %DM) and total losses (%DM). Silages made with BRS Capiaçú cut at 1, 2 and 3 meters lost their aerobic stability after 96 hours of exposure to oxygen. A quadratic effect was observed for the levels of organic matter, crude protein, ash and calcium. A linear decreasing effect was observed for the contents of dry matter, ether extract, starch, non-fibrous carbohydrates, total digestible nutrients, net lactation energy and in vitro digestibility of dry matter and neutral detergent fiber. For the fermentation profile, a quadratic effect was observed for the concentrations of lactic, acetic and butyric acid and pH values. The cutting height positively influenced fermentative losses, aerobic stability, nutritional value and fermentative profile of BRS Capiaçú silage. A cutting height of 2.43 meters is recommended. Experiment 2: Two paddocks of *Cynodon* spp, measuring 3.5 ha, were used, equipped with troughs for mineral supplements and drinking fountains. 16 Girolanda heifers were used, with an average age of 12.4±3.2 months and an average body weight of 305.56±22.05 kg, distributed between 2 treatments: 1- CONTROL (receiving only pasture + mineral supplement), 2- SEQ (animals in sequestration management, receiving silage from the BRS Capiaçú cultivar + mineral supplement). The total period of the experiment was 70 days with evaluations every 15 days. Diets were balanced according to NRC 2021 for weight gains of 700 g/day. Productive, reproductive performance and biochemical profile were measured. Heifers supplemented with BRS Capiaçú silage in the sequestration system showed greater average and final weight and daily weight gain compared to non-supplemented heifers. Heifers in a sequestration system with BRS Capiaçú silage showed higher plasma concentrations of glucose, triglycerides, urea and urea nitrogen in the blood compared to animals in a grazing system. Pregnancy rates, dominant follicles and corpus luteum evaluated at the time of TAI of dairy heifers were not influenced by nutritional management of grazing and sequestration. The use of BRS Capiaçú silage as supplementary roughage for dairy heifers in a sequestration system positively influenced productive performance but did not influence the reproductive performance of the evaluated animals.

Keywords: dry matter intake, silage, weight gain, lactate, effluent losses

LISTA DE TABELAS

Experimento 1

Tabela 1 - Perdas fermentativas de acordo com os tratamentos experimentais	25
Tabela 2 - Valor nutricional de acordo com os tratamentos experimentais	27
Tabela 3 - Perfil fermentativo de acordo com os tratamentos experimentais	28
Tabela 4 - Coeficientes de regressão e pontos ótimos de altura de corte a confecção de silagem para o BRS Capiacu	29

Experimento 2

Tabela 1 - Desempenho produtivo de acordo com os manejos nutricionais avaliados	34
Tabela 2 - Desempenho ponderal e folicular de acordo com os manejos nutricionais avaliados.....	36
Tabela 3 - Perfil bioquímico plasmático de acordo com os manejos nutricionais avaliados	38

LISTA DE GRÁFICOS

Experimento 1

Figura 1 - Diferença entre a temperatura dos silos e ambiente na presença de oxigênio no período de estabilidade aeróbia..... 26

Experimento 2

Figura 1 - Consumo alimentar residual de acordo com os manejos nutricionais avaliados
..... 35

Figura 2 - Número total de folículos ovarianos de acordo com os manejos nutricionais avaliados
..... 38

Figura 3 - Taxa de prenhez (%), folículo dominante (%), corpo lúteo (%) de acordo com os manejos nutricionais avaliados 39

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. HIPÓTESE	13
3. OBJETIVO GERAL	13
4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
5. REVISÃO DE LITERATURA	14
5.1 Características da cultivar BRS Capiapu	14
5.2 Preparo do solo	15
5.3 Plantio do BRS Capiapu	15
5.4 Valor nutricional da planta para produção de Silagem	16
5.5 Influência da altura de corte sobre o valor nutricional da cultivar	17
5.6 Uso de silagem de capim para sequestro de novilhas leiteiras	18
6. MATERIAL E MÉTODOS	21
<i>Experimento 1</i>	21
6.1 Local, ensilagem e delineamento experimental	21
6.2 Perdas Fermentativas	21
6.3 Perfil fermentativo	22
6.4 Valor nutricional	22
6.5 Estabilidade aeróbia	22
6.6 Análises estatísticas	23
<i>Experimento 2</i>	23
6.7 Local, instalações e animais	23
6.8 Desempenho animal e medidas morfométricas	23
6.9 Consumo de matéria seca e consumo alimentar residual	24
6.10 Parâmetros bioquímicos	24
6.11 Desempenho reprodutivo	24
6.12 Análises estatísticas	25
7. RESULTADOS	25
<i>Experimento 1</i>	25
8. DISCUSSÃO	32
9. CONCLUSÕES	34
10. RESULTADOS	35
<i>Experimento 2</i>	35

11. DISCUSSÃO.....	40
12. CONCLUSÃO.....	42
13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma grande extensão territorial, com aproximadamente 263 milhões de hectares (considerando área de floresta) destinado a agropecuária, o que corresponde a 31% do seu território designado ao cultivo de diversas espécies forrageiras, nos variados climas e tipos de solo (IBGE, 2017). Com isso, a exploração pecuária se faz com predomínio a base de forragens, sendo assim, fica evidente a importância de estudos com as diferentes espécies forrageiras, tanto no ponto de vista econômico como científico (FIGUEIRA, 2015).

O principal alimento para os ruminantes no Brasil é a forragem. Entretanto, as forragens sofrem com a sazonalidade de sua produção devido a fatores da interface da planta-solo-clima e, desse modo, a oferta do volumoso concentra-se em períodos mais favoráveis ao desenvolvimento das plantas, ou seja, na primavera e verão (PEREIRA, 2021). Isso se dá devido ao clima no período das águas ser marcado pela alta umidade e temperatura, o que favorece a produção de forragens com alto valor nutritivo, fato que ocorre inversamente no período seco com a falta de umidade e altas temperaturas em determinadas regiões (PAULA et al., 2020).

A busca por forragens mais produtivas e estratégias de produção de volumoso, faz com que as capineiras sejam vistas como uma das alternativas mais viáveis a serem utilizadas pelos pecuaristas para se obter equilíbrio entre a necessidade de forragens e produção animal durante o período de escassez de forragem (LEAL et al., 2020). Por isso, é preciso planejar e definir a melhor estratégia para a alimentação no período de seca, onde o processo de ensilagem pode ser a forma mais simples e econômica, principalmente para pequenas propriedades.

Embora a silagem de milho seja conhecida por ser de excelente qualidade, muitas vezes não está ao alcance de todos os produtores, devido ao plantio anual e ao alto custo de produção (RETORE et al., 2020). Uma excelente opção para o produtor é o BRS Capiaçú, que tem baixo custo de produção e resultado bastante positivo no quesito produção de volumoso (ARTNER, 2019).

O Capim-elefante cultivar BRS Capiaçú (*Pennisetum purpureum* Schum), lançado pela Embrapa Gado de Leite em 2016, tem sido amplamente cultivado no Brasil. Contudo, por se tratar de uma forrageira nova no mercado, há lacunas no conhecimento quanto à frequência ou altura correta de corte, assim como período ideal para ensilagem do material (LEAL et al., 2020). A cultivar BRS Capiaçú apresenta produção média de 100 t/ha/corte de

massa verde, ou seja, 300 t/ha/ano contabilizando três cortes anuais. Este potencial de produção representa cerca de três vezes a produção de biomassa obtida com as culturas do milho e do sorgo (PAULA et al., 2020).

Com o significativo avanço na pecuária brasileira, o manejo nutricional, reprodutivo e sanitário, tem sido prejudicado pela disponibilidade de forragem de qualidade ao longo dos períodos do ano. A falta de alimentos atrasa o crescimento dos animais, promovendo um retardo no início da puberdade, sendo assim, fica explícito a importância de uma dieta bem equilibrada para novilhas precoces, desde a fase da desmama até a puberdade (VILELA, 2021). Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo avaliar as características do BRS Capiaçú em diferentes alturas de corte e ensilagem, visando o melhor aproveitamento nutricional e desempenho de novilhas pré-púberes.

2. HIPÓTESE

Existe uma altura de corte ótima para a confecção da silagem de BRS Capiaçú que proporcione menores perdas, maior estabilidade aeróbia e melhor valor nutricional. A silagem de BRS Capiaçú pode ser utilizada como forragem suplementar para novilhas leiteiras pré – púberes, melhorado o desempenho produtivo e reprodutivo.

3. OBJETIVO GERAL

Avaliar a melhor altura de corte para o BRS Capiaçú para a confecção de silagem e avaliar o uso da silagem como forragem suplementar em sistema de sequestro para novilhas leiteiras pré-púberes.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar:

- A influência da altura de corte sob as perdas fermentativas da silagem de BRS Capiaçú
- A influência da altura de corte sob a estabilidade aeróbia da silagem de BRS Capiaçú
- A influência da altura de corte sob o perfil fermentativo da silagem de BRS Capiaçú
- A influência da altura de corte sob o valor nutricional da silagem de BRS Capiaçú
- A influência da silagem de BRS Capiaçú sob o desempenho produtivo e novilhas leiteiras pré-púberes em sistema de sequestro

- A influência da silagem de BRS Capiáçu sob o desempenho reprodutivo e novilhas leiteiras pré-puberes em sistema de sequestro
- A influência da silagem de BRS Capiáçu sob o perfil bioquímico plasmático de novilhas leiteiras pré-puberes em sistema de sequestro.

5. REVISÃO DE LITERATURA

5.1 Características da cultivar BRS Capiáçu

O Capim-elefante é uma gramínea originária do continente africano, e que apresenta grande importância, tendo visto que possui alta produção, além das diversas maneiras de utilização, como pastejo, silagem e capineira para fornecimento picado no cocho. A primeira descrição botânica foi dada em 1827, mas com o tempo sua classificação passou por diversas mudanças, e atualmente o capim-elefante pertence à família *Graminae* ou *Poaceae*, Subfamília *Panicoideae*, Tribo *Paniceae*, Gênero *Pennisetum* e Espécie *P. purpureum* (FIGUEIRA, 2015).

A cultivar BRS Capiáçu, é um clone de Capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) de alto rendimento, que vem sendo utilizado para suplementação volumosa na forma de silagem ou fornecido picado no cocho (GANDRA et al., 2021). O BRS Capiáçu foi desenvolvido a partir do cruzamento entre dois acessos, Guaco (BAGCE 60) e Roxo (BAGCE 57), o qual originou uma cultivar com alta velocidade de rebrota, boa digestibilidade quando bem manejado, além da sua alta produção de biomassa (PAULA et al., 2020). Sendo indicada, principalmente, para o produtor de leite que necessita suprir a demanda de volumoso nas diferentes épocas do ano

O BRS Capiáçu é caracterizado por apresentar touceiras de crescimento ereto, internódios de coloração amarelada (média de 16 cm), porte alto (acima de 4,0m), folhas largas (média de 5,2 cm) e compridas de cor verde (média de 106 cm) com nervatura central branca e colmos grossos devido ao tipo de crescimento, possibilitando boa resistência ao tombamento, bem como facilidade para colheita mecanizada (ROSA et al., 2019). O florescimento é tardio e ocorre entre os meses de junho e julho, na maioria das regiões brasileiras. Além da alta produção, bom valor nutritivo, boa adaptação às diferentes condições edofoclimáticas e ser favorável a tolerância ao estresse hídrico moderado, o BRS Capiáçu possui boa aceitabilidade pelos bovinos (PEREIRA, 2021).

A maioria das cultivares do Capim Elefante possuem como forma de propagação a vegetativa, com uso de estacas de caule maduro com 100 a 120 dias de idade. A qualidade das

gemas presentes nas estacas tem grande influência sobre a formação da área, tendo em vista que as futuras plantas serão oriundas a partir da germinação das gemas axilares (Pereira et al., 2021b).

A cultivar exige solos de média a alta fertilidade, não tolerando solos com elevada umidade e que tenha problema de drenagem. A precipitação anual é de 1.500 mm, ressaltando a importância da distribuição ao longo do ano, já que a forrageira tem baixa resistência a seca e a terrenos onde há pré-disposição ao encharcamento. A temperatura ótima para a forrageira varia entre 25 e 40°C, a temperatura mínima é em torno de 15°C. A altitude indicada vai desde o nível do mar até 2.000 m, e a latitude limite é de 10° N e 20°S (FIGUEIRA, 2015).

5.2 Preparo do solo

Devido a sua elevada produção de biomassa, a extração de nutrientes necessária para atender as exigências da produção são altas, sendo necessário solos com média a alta fertilidade e reposição de nutrientes com base nas necessidades do solo (Pereira et al., 2021a). Além disso, os mesmos autores ressaltam que a área a ser implantada deve ter fácil acesso a mecanização, para transporte do material colhido e realização de adubações.

O correto preparo do solo para implantação do BRS capiaçu envolve análise de solo, correção da acidez e adubação com base nas exigências exposta pela análise de solo. Além disso, preparos como gradagem e destorroamento da área favorece o plantio e a emergência das gemas que quanto mais rápido germinarem, menor será o período para primeiro uso da capineira (Pereira et al., 2021a).

5.3 Plantio do BRS Capiaçu

Após realização do preparo do solo, inicia-se a fase de plantio, que deve ser realizado no início do período chuvoso, em sulcos ou covas de 20 a 30cm de profundidade e espaçamento de 0,80 a 1,20m entre linhas objetivando a formação de capineiras (Pereira et al., 2016; Pereira et al., 2021a).

A maioria das cultivares do Capim Elefante possuem como forma de propagação a vegetativa, com uso de estacas de caule maduro com 100 a 120 dias de idade. A qualidade das gemas presentes nas estacas tem grande influência sobre a formação da área, tendo em vista que as futuras plantas serão oriundas a partir da germinação das gemas axilares (Pereira et al., 2021b)

A adubação de estabelecimento deve seguir com base nas recomendações da análise de solo. Uma das exigências do solo para plantio do BRS Capiáçu é saturação por base de 60%, sendo assim, é necessário a realização de calagem 60 a 90 dias antes do plantio para atender essa exigência (Pereira et al., 2021b). A adubação de fundação com fosfato deve ser realizada no momento do plantio e distribuídos no fundo das covas ou sulcos, já as adubações com nitrogênio e potássio devem ser feitas quando a planta atingir 50 cm de altura e que pode fracionar a aplicação em duas ou mais vezes logo após o corte e com solo úmido (Pereira et al., 2016).

De acordo com Costa et al. (1990), para atender uma produção de 30 t/ha/ano de matéria seca é extraído solo aproximadamente 480 kg de N do solo, 117 kg de P₂O₅, 360kg de K₂O e 168 kg de CaO. Sendo assim, é necessário a reposição de nutrientes com adubos químicos ou orgânicos logo após os cortes.

5.4 Valor nutricional da planta para produção de Silagem

Dentre todas as cultivares da espécie *Pennisetum purpureum*, a BRS capiaçu destaca-se por ser 30% mais produtiva que as demais cultivares de capim elefante (Oliveira, 2023). De acordo com Bernardes e Rêgo (2014) cerca de 24% das silagens utilizadas pelos produtores, são oriundas de capim tropical com destaque aos *panicuns* e ao capim elefante.

Mesmo com essas vantagens do baixo custo e altas produtividades, o capim elefante em geral apresenta baixo teor de matéria seca (MS) para ensilagem, normalmente apresenta baixa MS e razoável quantidade de carboidratos solúveis quando jovem, ficando longe do ideal exigido para ensilagem (FERREIRA et al., 2013), que seria por volta de 28 a 34% de MS de acordo com exposto por (RETORE et al., 2020).

Quando colhido com alta umidade, favorece a multiplicação de bactérias indesejáveis no silo, reduzindo a qualidade da silagem, além de elevar à produção de grandes quantidades de efluentes (BERNARDES E RÊGO, 2014). Além do teor de MS, a adubação pode interferir no valor nutritivo da silagem e, conseqüentemente, na sua qualidade (RETORE et al., 2020).

O valor nutricional do BRS Capiáçu sofre muita variação em detrimento da altura de corte, idade e fertilidade do solo. À medida que a planta atinge a idade fisiológica, há alterações na proporção dos componentes presentes no conteúdo e parede celular e esse comportamento justifica os valores mínimos e máximos do teor de PB em função das idades de rebrota do capim (MELO et al., 2023).

De acordo com (RETORE et al., 2020) é possível utilizar o BRS Capaiçu com 60 dias de idade para produção de silagem, a fim de aproveitar sua melhor composição química, desde que seja incluso, pelo menos, 15% de milho grão triturado no material a ser ensilado, para aumentar o teor de MS e disponibilizar maior quantidade de carboidratos solúveis.

Normalmente, em pequenas propriedades ainda se almeja maiores alturas para corte visando maior produção de biomassa, o que não é vantajoso do ponto de vista produtivo quando se trata de elevar a produção de carne e/ou leite, uma vez que a altura correlacionou negativamente com as características nutricionais (LEAL et al., 2020; MELO et al., 2023). O teor de lignina, FDN e FDA tem correlação positiva com a altura e idade da planta, afetando a digestibilidade da MS e reduzindo os níveis de PB e carboidratos solúveis (LEAL et al., 2020; MELO et al., 2023).

5.5 Influência da altura de corte sobre o valor nutricional da cultivar

Segundo Campos e Lizieire (2005), a altura ou idade (rebrotas) da planta não deve ser utilizada como referência para conservação da forragem na forma de silagem. As condições ambientais que a forrageira é submetida diz muito sobre a quantidade de matéria seca (MS), principalmente as estações do ano, temperatura e umidade, tornando então esses fatores pouco confiáveis, uma vez que podem sofrer variações corriqueiras. Neste sentido, os fatores que mais contribuem para determinação do ponto de ensilagem é a mensuração do teor de MS, podendo ser realizada através da metodologia que faz uso do forno micro-ondas, disponibilizada pela Embrapa Gado de Leite.

Estipular o manejo mais adequado de corte da forragem favorece o planejamento de todas as fases do processo de ensilagem do material. Ensilar o BRS capiaçu após os 20 dias, pode promover uma melhora significativa na qualidade do alimento, possibilitando uma maior ingestão de energia, maior digestibilidade, promovendo então ganhos satisfatórios na produtividade dos animais, após 120 dias de rebrotas, foi possível observar produtividade elevada, mas em contrapartida, menor valor nutritivo (Monção et al., 2019).

Em relação a quantidade de matéria seca produzida pela planta conforme a idade, Campos e Lizieire (2005), afirmam que a quantidade de matéria seca aumenta, mas em contrapartida, o valor nutricional diminui. Ainda, segundo os mesmos autores, quando a situação é contrária, a forragem mais nova apresenta um valor nutritivo maior, porém a produtividade é reduzida e as perdas no processo de ensilagem tendem a ser mais elevadas. A

recomendação de ensilagem do capiaçu puro é com a MS entre 18 e 20%. Conforme as condições ambientais sofrem variações, a tendência é que a forragem atinja essa quantidade de MS depois de 90 dias de idade da rebrota.

A avaliação da altura do pasto é um aspecto que possui ligação direta com a sustentação do pasto, independentemente de fatores como fertilidade do solo, variações climáticas e condições de manejo e pode ser utilizada como forma de determinar o ponto em que a forragem está apta para ensilagem. Para determinar a altura ideal de corte é preciso avaliar a ensilagem principalmente em vista de aspectos quantitativos e qualitativos no pasto e especialmente no silo, onde acontece a conversão de forragem em silagem (Tomaz et al, 2018; De Oliveira, 2022).

5.6 Uso de silagem de capim para sequestro de novilhas leiteiras

Azevedo et al., (2016) descrevem o manejo de bezerras leiteiras como a fase em que é necessário redobrar a atenção com os animais, pois estes posteriormente serão utilizados como animais de reposição nos rebanhos dedicados a pecuária leiteira e precisam atender aos padrões de qualidade visando manter a produtividade.

Tratando-se da precocidade, Azevedo et al., (2016) trazem informações acerca da redução da idade de cobrição das bezerras, justamente com o objetivo de atingir o peso e escore de condição corporal ideais, utilizando principalmente programas alimentares mais eficientes, ricos em nutrientes e/ou aceleradores de crescimento, podendo ser essa uma opção a ser utilizada como estratégia visando para reduzir a fase de cria e recria, possibilitando então o adiantamento da fase reprodutiva e alcançando, conseqüentemente, o encurtamento da idade ao primeiro parto.

Segundo Santos e Damasceno (1999), o preparo dos lotes de reposição é uma atividade que deve ser realizada dentro da propriedade com bastante cautela, principalmente porque os ganhos genéticos do rebanho dependem fortemente da substituição anual de vacas que se encontram em estado de improdutividade por animais mais jovens e que disponham de um potencial produtivo superior, e de preferência que possuam elevados índices de precocidade.

A criação confinada de bezerros, também denominada como criação intensiva ou sequestro de bezerros, remete a prática de criação de bezerros em um ambiente controlado, como celeiros ou currais individuais. Essa metodologia tem como objetivo manter os bezerros

separados do animal adulto e fornecer-lhes nutrição, manejo e atenção especial. Em sistemas de confinamentos de bezerras, os mesmos são habitualmente alojados em baias individualizadas ou em grupos que permitam monitoramento e cuidados ideais visando o bom desempenho dos animais (Menezes et al., 2012).

Segundo Medeiros et al., (2015), uma das razões que podem prejudicar a utilização dos métodos de confinamento são os altos custos dos insumos utilizados, como alimentação e instalações adequadas, por exemplo. Diferente do confinamento tradicional, onde cerca de 81 a 90% da dieta é composta por concentrado (Pinto e Millen, 2018), nessa metodologia tal proporção elevada de concentrado não é usual, sendo composta em maioria por dietas com alto teor de volumoso.

Nos períodos em que se tem uma baixa disponibilidade de forragem, surge a preocupação com a qualidade do alimento que irá compor a dieta dos ruminantes, bem como atenção na quantidade e qualidade do material e, principalmente, com o custo que o mesmo representará na produção (Missio et al., 2013). É neste momento que a utilização de silagem composta de pasto acaba sendo economicamente viável na etapa de sequestro, uma vez que, segundo (Detmann et al. 2004), a pastagem é vista como um dos alimentos mais completos possuindo nutrientes essenciais para os animais.

Segundo Oliveira (2015), o uso de alimentos sólidos na alimentação de bezerras é fator chave para a fase de transição de animal não-ruminante para ruminante, visto que o rúmen deve ser preparado antes da ocorrência da desmama, uma vez que nessa fase a dieta será composta predominantemente por componentes secos. Dietas compostas por alimentos sólidos proporcionam o desenvolvimento do rúmen. Os volumosos atuando na distensão ruminal e os concentrados no desenvolvimento das papilas ruminais, onde ocorre a absorção dos nutrientes. Souza (2011), ressalta que a inclusão de alimentos volumosos na dieta de bezerras é importante principalmente para o desenvolvimento do rúmen sob os aspectos fisiológico e, especialmente, do tamanho e da musculatura.

Quanto aos modos de utilização da forragem para a alimentação das bezerras, Santos et al., (2002) salientam que pode ser utilizando um volumoso verde picado ou em forma de feno diretamente no cocho, o que possibilita além da produção de determinada quantidade de ácidos graxos voláteis, em menor quantidade que o concentrado, também possibilita um aumento na velocidade do desenvolvimento da musculatura do rúmen e estimula a ruminação, em virtude de uma maior concentração de fibra bruta. Portanto, vale ressaltar que esse

alimento deve ser de boa qualidade, mesmo que seja ingerido em baixa quantidade pela bezerra até seus primeiros dois meses de idade.

Um fator de fundamental importância que deve ser levado em consideração é em relação ao momento ideal para oferecer alimentos fermentados para as bezerras. Campos e Lizieire (2005) enfatizam que antes dos três meses de idade, o uso de alimentos fermentados, como silagens, não é recomendado, uma vez que o consumo será insuficiente para promover o desenvolvimento ruminal, bem como o crescimento do animal. Após os três meses de idade, a combinação de silagem e feno pode ser uma estratégia, desde que ambos os alimentos sejam de ótima qualidade.

No tocante as vantagens dos sistemas de confinamento, Nascimento (2020), obteve respostas significativas a respeito da utilização do confinamento temporário e a diminuição da carga animal nas pastagens durante o período seco do ano, época de maior sensibilidade do pasto. Isso faz com que as pastagens consigam se recuperar e quando se têm novamente o início do período das águas, seja possível ocorrer uma brotação forte e vigorosa. A metodologia de uso do confinamento como forma de manejo na transição secas-águas proporciona um aumento na altura do pasto e possibilita um ganho satisfatório na massa de forragem dos pastos.

Segundo Macdonald et al., (2005), o aparecimento da puberdade está intimamente relacionado as condições nutricionais em que são mantidas as bezerras após o desmame, ou seja, relacionado ao desenvolvimento corporal, sendo mais precoce nos animais em condições nutricionais melhores. A puberdade em novilhas de raças de grande porte ocorre normalmente entre os nove e 11 meses de idade, com média de peso corporal de 250 a 280 kg, sendo a puberdade dependente mais do peso corporal do que a idade dos animais.

A fase inicial da puberdade coincide com a primeira oportunidade de concepção da novilha e deve ser definido como o primeiro estro ovulatório e, posteriormente seguida por uma fase lútea de duração normal. Por mais que o estro puberal seja a primeira oportunidade de a novilha emprenhar, a fertilidade não é recomendada para ocorrer neste momento. Vale ressaltar que o estro e a ovulação podem acontecer independentemente em novilhas peripúberes (Rosasco e Moriel, 2022)

Em relação aos programas intensivos de nutrição que abrangem desde a fase de desmama até a puberdade, Sejrsen et al., (2000), relatam que essas metodologias

proporcionam ganhos acelerados, permitindo que os animais alcancem até mesmo o peso ideal para entrarem na puberdade mais cedo, o que possibilita uma redução no crescimento mamário, implicando no potencial de produção de leite futura, caso haja crescimento exacerbado de gordura na glândula mamária.

6. MATERIAL E MÉTODOS

Experimento 1

6.1 Local, ensilagem e delineamento experimental

O experimento foi conduzido em uma fazenda comercial na região de Umuarama estado do Paraná entre os meses de outubro de 2022 a fevereiro de 2023.

A cultivar BRS Capiaçú foi plantada e a nutrição vegetal foi realizado de acordo com FIGUEREIDO ET AL. 2021. A cultivar foi colhida para fins de silagem de acordo com a altura. Foram colhidos com 1, 2, 3 e 4 metros de altura.

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, com 7 repetições por tratamento de acordo com os seguintes tratamentos experimentais: 1- ENS1 (cultivar BRS Capiaçú ensilado com 1 m de altura); 2- ENS2 (cultivar BRS Capiaçú ensilado com 2 m de altura); 3- ENS3 (cultivar BRS Capiaçú ensilado com 3 m de altura); 4- ENS4 (cultivar BRS Capiaçú ensilado com 4 m de altura). Todos os tratamentos tiveram a inclusão de inoculante bacteriano 4 g/ton (*Lactobacillus plantarum* CCT 0580; *Lactobacillus lactis* CCT 1344; *Pediococcus acidilactici* CCT 2553; *Pediococcus pentosaceus* CCT 7659).

Os silos experimentais foram compostos de baldes de polietileno de 40 cm de altura e 30 cm de diâmetro, com tampas com válvulas de *Bunsen* para permitir o escape dos gases. No fundo dos silos, foi colocado areia seca (2kg) separada do BRS Capiaçú por uma tela e um tecido de náilon para quantificação do efluente produzido.

6.2 Perdas Fermentativas

Aos 45 dias de fermentação, foram novamente pesados para determinação das perdas por gases e, em seguida, abertos aos 60 dias. Após a retirada da silagem, o conjunto silo, areia, tela e tecido de náilon foram pesados para quantificação do efluente produzido. A determinação da perda gasosa foi calculada pela fórmula:

$$PG = (PSI - PSF) / MSI \times 100,$$

em que: PG = perda por gases (% da MS); PSI = peso do silo no momento da ensilagem (kg), PSF = peso do silo no momento da abertura (kg); e MSI = matéria seca ensilada (quantidade de BRS Capiaçú em kg \times % MS)

A determinação da produção de efluente foi calculada pela equação:

$$PE = (PSAF - PSAI) / MNI \times 1000,$$

em que: PE = produção de efluente (kg de efluente/t de matéria verde ensilada); PSAF = peso do conjunto silo, areia, tela e náilon após a abertura (kg); PSAI = peso do conjunto silo, areia, tela e náilon antes da ensilagem (kg); e MNI = quantidade de BRS Capiáçu ensilado (kg).

$$\text{Recuperação de MS: } (MSi / MSf) * 100,$$

em que: MSf = quantidade de MS final; MSi = quantidade de MS inicial.

A variação dos teores de MS foi calculada como a diferença em módulo da porcentagem de MS no momento da ensilagem e da porcentagem de MS na abertura.

6.3 Perfil fermentativo

Antes da ensilagem, após a aplicação das enzimas, o BRS Capiáçu foi amostrado três vezes para cada tratamento. Cada amostra foi fragmentada em duas subamostras: uma foi utilizada para determinação da capacidade tampão, segundo metodologia descrita por Playne & McDonald (1966), e do pH, segundo Silva & Queiroz (2002); e a outra foi pesada e levada para estufa de ventilação forçada a 55°C durante 72 horas.

Na abertura dos silos, após homogeneização da silagem, foram retiradas duas amostras de cada silo. Uma das amostras coletadas foi preparada segundo metodologia descrita por Kung Jr. et al. (1984) para determinação do pH em potenciômetro (Silva & Queiroz, 2002), do nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total (N-NH₃) (Chaney & Marbach, 1962), ácido acético, butírico e láctico (Erwin et al. 1961).

6.4 Valor nutricional

Uma amostra foi pesada e mantida em estufa de ventilação forçada a 55°C durante 72 horas. As amostras mantidas em estufa colhidas antes da ensilagem e após a abertura dos silos, foram novamente pesadas, trituradas em moinho de faca até obtenção de partículas com menos de 1 mm e armazenadas em potes de plástico para determinação da MS, MO, MM, PB e amido conforme metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002) e FDN, FDA e Lignina por metodologia descrita por Van Soest et al. (1991). Uma amostra de cada tratamento foi utilizada para realizar a digestibilidade *in vitro* da MS, MO e FDN, segundo metodologia de (Tilley e Terry 1963).

6.5 Estabilidade aeróbia

Após a abertura dos silos, amostras foram colocadas em baldes plásticos, pesadas e armazenadas em temperatura ambiente para avaliação da estabilidade aeróbia, onde foram mensurados diariamente a temperatura do ar (°C) e a umidade relativa (%).

As temperaturas das silagens no período após abertura foram obtidas a cada 8 horas durante cinco dias por meio de um termômetro inserido na massa de silagem contida nos baldes. A estabilidade aeróbia foi calculada como o tempo gasto, em horas, para a massa de silagem elevar em 1°C em relação à temperatura do ambiente (Driehuis et al., 2001). Decorridos cinco dias de exposição aeróbia, os baldes com as amostras foram novamente pesados para determinação da recuperação da MS. No período de estabilidade aeróbia as silagens foram amostradas diariamente para determinação do pH, temperatura e MS.

6.6 Análises estatísticas

Os dados obtidos foram submetidos ao SAS (Version 9.1.3, SAS Institute, Cary, NC 2004), verificando a normalidade dos resíduos e a homogeneidade das variâncias pelo PROC UNIVARIATE.

Os dados foram analisados, pelo PROC MIXED de acordo com a seguinte modelo:

$$Y_m = \mu + I_m + e_m$$

onde: Y_m = variável dependente, μ = média geral, I_m = efeito de inoculante ($m= 1$ a 2), e e_m = erro. Os graus de liberdade foram corrigidos por DDFM= kr. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo comando PROC MIXED do SAS, versão 9.0 (SAS, 2009), adotando-se nível de significância de 5%.

Experimento 2

6.7 Local, instalações e animais.

O experimento foi conduzido em fazenda comercial na região de Umuarama estado do Paraná entre os meses de outubro de 2022 a fevereiro de 2023.

Foram utilizados 2 piquetes de *Cynodon spp.*, de 3,5. ha, equipados com cochos para suplemento mineral e bebedouros. Foram utilizadas 16 novilhas da raça Girolanda com idade média de $12.4 \pm 3,2$ meses e peso corporal médio de $305,56 \pm 22,05$ kg, distribuídas entre 2 tratamentos: 1- CONTROLE (recebendo apenas pastagem + suplemento mineral), 2- SEQ (animais em manejo de sequestro, recebendo silagem da cultivar BRS Capiçu + suplemento mineral). O período total do experimento foi de 70 dias com avaliações a cada 15 dias. As dietas foram balanceadas de acordo com o NRC 2021 para ganhos de peso de 700 g/dia.

6.8 Desempenho animal e medidas morfométricas

Para mensuração do desenvolvimento produtivo as bezerras foram pesadas no 0; 15; 30; 45 e 60 do período experimental para mensuração do ganho de peso médio diário. O ganho de peso foi calculado a partir de equações de regressão polinomial simples através do PROC REG do SAS 9.4. Como a curva de crescimento dos animais parte do pressuposto de

uma função linear simples, foi gerado uma equação de regressão para cada animal a partir das médias do peso vivo, onde o slope das equações representa de forma precisa o ganho de peso total do período observado, descartando possíveis erros em função do tempo ou erro de pesagens de acordo com (Gandra et al.2017)

Para mensuração do desempenho ponderal foram tomadas as medidas morfométricas: comprimento corporal, altura de cernelha; perímetro torácico e largura e garupa nos dias 0; 15; 30; 45 e 60 do período experimental, seguindo metodologia de (Gandra et al., 2017)

6.9 Consumo de matéria seca e consumo alimentar residual

Para a avaliação do consumo dos animais foram mensurados semanalmente o consumo de suplemento, pasto e silagem em grupo. O consumo total de matéria seca foi calculado com a soma do consumo de forragem + suplemento e também foi calculado individualmente de acordo com (Oliveira et al. 2016). O consumo alimentar residual foi mensurado de acordo com (Gandra et al.2017).

6.10 Parâmetros bioquímicos

Para os parâmetros bioquímicos foram coletados 2 tubos com vácuo (vacutainer) de 10 mL nos dias 0 e 60 do período experimental para dosagem séricas de glicose, colesterol total, triglicerídes e ureia. Imediatamente após coleta as amostras foram refrigeradas e centrifugadas a 2000 x durante 15 minutos, para a separação do soro ou plasma.

O centrifugado obtido foi transferido para tubetes plásticos, identificados e armazenados a -20°C, até o procedimento das análises laboratoriais. As análises das concentrações dos parâmetros sanguíneos foram realizadas no por meio de kits comerciais (Bioclin®) que utilizam método enzimático colorimétrico, sendo a leitura realizada em analisador automático de bioquímica sanguínea (Sistema de Bioquímica Automático SBA-200 CELM).

6.11 Desempenho reprodutivo

Após os 70 dias de sequestro os 2 grupos experimentais foram submetido a protocolo de inseminação em tempo fixo (IATF). O protocolo de IATF utilizado consistiu em aplicação 2mg de Benzoato de estradiol (D0) e um dispositivo intravaginal de progesterona 0,5 mg. No dia D8, o dispositivo intravaginal foi retirado e todos os animais receberam 25 mg de dinoprost trometamida (PGF2alfa), 300 UI de eCG (Gonadotrofina coriônica equina) e 1 mg de cipionato de estradiol.

A IATF foi realizada após 48 horas da retirada do implante e aplicação dos fármacos, os sêmens foram descongelados por descongelador elétrico na temperatura de 36 °C por 30 segundos, utilizou-se de aplicador de inseminação artificial universal. Após a inseminação os animais receberam 0,0105 mg de Acetado de Buserelina intramuscular profunda. O

diagnóstico de gestação foi realizado por ultrassonografia (Mindray DP 10 vet) aos 35 dias após a IATF.

No D0 do protocolo de IATF foram mensurados: presença e/ou ausência de corpo lúteo (CL), tamanho de CL e número de folículos. Ainda no D0 foi feita coleta de sangue para mensuração da concentração de progesterona, glicose e colesterol total.

Após a finalização do protocolo de IATF foi mensurado as taxas de concepção e prenhez de acordo com os tratamentos experimentais.

6.12 Análises estatísticas

Os dados de desempenho e consumo obtidos foram submetidos ao SAS (Version 9.1.3, SAS Institute, Cary, NC 2004), verificando a normalidade dos resíduos e a homogeneidade das variâncias pelo PROC UNIVARIATE.

Os dados foram analisados, pelo PROC MIXED de acordo com a seguinte modelo:

$$Y_m = \mu + D_i + T_j + D_i*(T_j) + e_{ij}$$

onde: Y_m = variável dependente, μ = média geral, D_i = efeito de manejo alimentar ($m=1$ a 2), T_j = efeito de tempo; $D_i*(T_j)$ = efeito de interação manejo alimenta*tempo e e_{ij} = erro. Os graus de liberdade foram corrigidos por DDFM=kr. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo comando PROC MIXED do SAS, versão 9.0 (SAS, 2009), adotando-se nível de significância de 5%.

Os dados reprodutivos foram submetidos ao SAS (Version 9.1.3, SAS Institute, Cary, NC 2004), verificando a normalidade dos resíduos e a homogeneidade das variâncias pelo PROC UNIVARIATE.

Os dados foram analisados, pelo PROC GLIMMIX de acordo com a seguinte modelo:

$$Y_m = \mu + D_i + e_i$$

onde: Y_m = variável dependente, μ = média geral, D_i = efeito de manejo alimentar ($m=1$ a 2), e e_i = erro. Os graus de liberdade foram corrigidos por DDFM=kr. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo comando PROC GLIMMIX do SAS, versão 9.0 (SAS, 2009), adotando-se nível de significância de 5%.

7. RESULTADOS

Experimento 1

As diferentes alturas de corte do BRS Capiaçú influenciaram as perdas fermentativas das silagens confeccionadas (Tabela 1). Foi observado efeito linear decrescente ($P \leq 0,004$) para as perdas por gases (MN e %MS), perdas por efluente (kg/ton e %MS) e perdas totais (%MS). De acordo com as equações de regressão (Tabela 4), para cada aumento de 1 metro

na altura de corte de BRS Capiaçú para confecção de silagem há uma redução de 3,0714 kg/ton nas perdas por efluentes e 1,02089% nas perdas totais de matéria seca.

Tabela 1- Perdas fermentativas de acordo com os tratamentos experimentais.

Item	Altura de corte (m) ¹				EPM ²	P-valor ³	
	1,0	2,0	3,0	4,0		Linear	Quad
<i>Perdas</i>							
Gases (MN)	2,37	1,67	0,616	0,632	0,279	0,020	0,489
Gases (MS)	3,29	1,94	0,912	0,794	0,353	0,043	0,254
Efluente (kg/ton)	27,14	22,85	21,42	10,71	2,110	0,028	0,156
Efluente (MS)	3,11	3,04	2,64	1,57	0,241	0,045	0,271
Totais (MS)	6,40	4,98	3,55	2,36	0,450	0,004	0,757
Recuperação (MS)	93,60	95,02	96,45	97,64	0,450	0,004	0,757

¹Alturas de corte do BRS Capiaçú no momento da ensilagem.²EPM (erro padrão da média).

³Probabilidades de efeito linear e/ou quadrático.

Para avaliação da estabilidade aeróbia foram mensuradas as temperaturas do silo e ambiente e calculada as diferenças entre elas ao longo do período de exposição ao oxigênio (Figura 1). Diferenças de 1°C refletem perda de estabilidade aeróbia.

As silagens confeccionadas com o BRS Capiaçú cortado com 1, 2 e 3 metros perderam a estabilidade aeróbia após 96 horas de exposição ao oxigênio. Entretanto não foi observado perda da estabilidade aeróbia para as silagens confeccionadas com o BRS Capiaçú cortado a 4 metros de altura ao longo das 180 horas de exposição ao oxigênio.

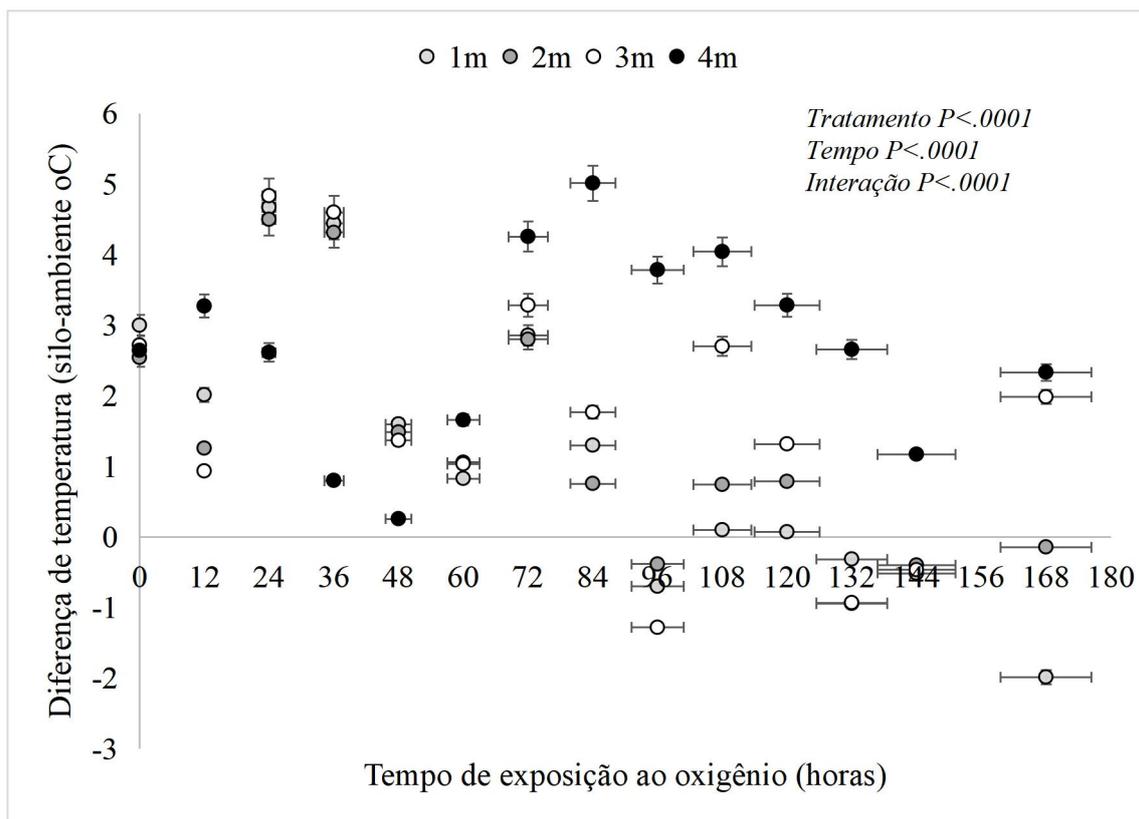


Figura 1- Diferença entre a temperatura dos silos e ambiente na presença de oxigênio no período de estabilidade aeróbia.

Em relação ao valor nutricional, foi observado efeito quadrático ($P \leq 0,001$) para os teores de matéria orgânica, proteína bruta, cinzas e cálcio (Tabela 3). Em relação aos teores de proteína bruta a altura ótima de corte do BRS Capiapu para confecção de silagem foi de 2,38 metros de altura (Tabela 4). Para matéria orgânica foi de 2,78 metros, cinzas 2,38 metros e cálcio 2,78 metros.

Foi observado efeito linear decrescente ($P \leq 0,001$) para os teores de matéria seca, extrato etéreo, amido, carboidratos não fibrosos, nutrientes digestíveis totais, energia líquida de lactação e digestibilidade *in vitro* da matéria seca e fibra em detergente neutra.

Para cada aumento de 1 metro na altura de corte de BRS Capiapu para confecção de silagem há uma redução de 0,46514% nos teores de amido. Em relação os nutrientes digestíveis totais as perdas são da ordem de 4,68229% e digestibilidade *in vitro* da fibra em detergente neutra 48h de 4,93957% (Tabela 4).

Para os teores de proteína indigestível em detergente ácido e neutro (PIDA e PIDN), fibra em detergente neutra e ácido (FDN e FDA) e lignina foi observado efeito linear crescente ($P \leq 0,001$). Para cada aumento de 1 metro na altura de corte de BRS

Capiaçú para confecção de silagem há um aumento de de 2,57843% nos teores de fibra em detergente neutra e 3,82557% nos teores de fibra em detergente ácida.

Tabela 2 – Valor nutricional de acordo com os tratamentos experimentais.

Item	Altura de corte (m) ¹				EPM ²	P-valor ³	
	1,0	2,0	3,0	4,0		Linear	Quad
Matéria seca	22,69	23,84	24,92	30,30	0,639	0,025	0,741
Matéria orgânica	89,46	90,21	90,51	88,90	0,208	0,404	0,003
Proteína bruta	8,95	6,86	7,50	7,60	0,205	0,014	0,003
PIDA	1,92	1,95	1,90	4,05	0,578	0,024	0,374
PIDN	2,57	2,53	2,29	6,41	0,763	0,015	0,167
Extrato etéreo	1,38	1,13	1,20	0,89	0,047	0,001	0,646
FDN	59,38	63,55	63,71	67,92	0,652	<,0001	0,981
FDA	33,79	40,59	40,84	46,46	0,914	<,0001	0,365
Lignina	5,53	7,26	7,03	12,29	0,547	<,0001	0,258
Amido	2,22	1,28	0,92	0,79	0,176	0,001	0,183
CNF	22,30	21,20	20,28	15,77	0,541	<,0001	0,204
Cinzas	10,53	9,78	9,48	11,09	0,208	0,404	0,003
Calcio	0,43	0,23	0,27	0,30	0,016	<,0001	<,0001
Fósforo	0,25	0,24	0,25	0,17	0,008	0,001	0,294
NDT	50,24	46,10	44,72	34,17	1,196	<,0001	0,257
Elg (Mcal/kgMS)	0,38	0,32	0,18	0,11	0,034	0,009	0,495
<i>Digestibilidade “in vitro” FDN</i>							
30h	48,26	44,63	42,79	31,18	1,289	<,0001	0,157
48h	68,19	61,01	61,79	40,62	2,052	<,0001	0,187

¹Alturas de corte do BRS Capiaçú no momento da ensilagem. ²EPM (erro padrão da média).

³Probabilidades de efeito linear e/ou quadrático.

Para o perfil fermentativo foi observado efeito quadrático ($P \leq 0,006$) para as concentrações de ácido láctico, acético e butírico e valores de pH (Tabela 3). Em relação aos valores de pH a altura ótima de corte do BRS Capiaçú para confecção de silagem foi

de 2,02 metros de altura (Tabela 3). Para as concentrações de ácido lático foi de 2,30 metros, ácido acético de 2,04 metros e ácido butírico de 2,67 metros.

Tabela 3 – Perfil fermentativo de acordo com os tratamentos experimentais.

Item	Altura de corte (m) ¹				EPM ²	P-valor ³	
	1,0	2,0	3,0	4,0		Linear	Quad
<i>Fermentação</i>							
pH	4,38	4,23	4,28	5,23	0,080	<,0001	<,0001
N-NH ₃ (%MS)	7,39	5,73	5,53	4,87	0,301	0,026	0,344
Lactato (%MS)	3,74	6,04	6,16	1,39	0,404	<,0001	<,0001
Acetato (%MS)	0,634	0,201	0,505	2,050	0,147	<,0001	<,0001
Butirato (%MS)	0,391	0,294	0,184	0,350	0,025	0,242	0,006

¹Alturas de corte do BRS Capiacu no momento da ensilagem.²EPM (erro padrão da média).

³Probabilidades de efeito linear e/ou quadrático.

Foi observado efeito linear decrescente ($P = 0,026$) para a concentração de amônia (%MS). Para cada aumento de 1 metro na altura de corte de BRS Capiacu para confecção de silagem há uma redução de 0,13094% nos teores de amônia.

Tabela 4 – Coeficientes de regressão e pontos ótimos de altura de corte a confecção de silagem para o BRS Capiapu

Item	Intercepto	EP	Coeficiente linear	Linear EP	Coeficiente quadrático	Quadrático EP	r ²	Ponto de máximo/mínimo (metros)
<i>Perdas</i>								
Gases (MN)	2.36550	0.66147	-0.41682	0.24153	-	-	0.23	-
Gases (MS)	3.23411	0.82086	-0.59879	0.29973	-	-	0.32	-
Efluente (kg/ton)	28.21429	5.00284	-3.07143	1.82678	-	-	0.15	-
Efluente (MS)	3.64771	0.55876	-0.42209	0.20403	-	-	0.24	-
Totais (MS)	6.88182	0.98059	-1.02089	0.35806	-	-	0.23	-
Recuperação (MS)	93.11818	0.98059	1.02089	0.35806	-	-	0.32	-
<i>Valor nutricional</i>								
Matéria seca	21.69857	1.37996	1.49771	0.50389	-	-	0.35	-
Matéria orgânica	87.16214	0.99618	2.81729	0.90880	-0.59071	0.17892	0.31	2.38
Proteína bruta	11.13321	0.95069	-2.85864	0.86729	0.49964	0.17075	0,36	2,86
PIDA	0.87000	1.40259	0.63629	0.51215	-	-	0.25	-
PIDN	0.63929	1.80838	1.12571	0.66033	-	-	0.22	-
Extrato etéreo	1.50643	0.09012	-0.14129	0.03291	-	-	0.41	-
FDN	57.19786	0.86733	2.57843	0.31670	-	-	0.72	-
FDA	30.86000	0.99699	3.82557	0.36405	-	-	0.80	-
Lignina	3.01643	0.83954	2.00557	0.30656	-	-	0.62	-
Amido	2.46714	0.36209	-0.46514	0.13222	-	-	0.32	-
CNF	25.01500	0.78299	-2.04986	0.28591	-	-	0.66	-
Cinzas	12.83786	0.99618	-2.81729	0.90880	0.59071	0.17892	0.31	2.38
Calcio	0.69536	0.05299	-0.33236	0.04834	0.05964	0.00952	0.68	2.78
Fósforo	0.28786	0.01659	-0.02243	0.00606	-	-	0.34	-
NDT	55.51643	1.61100	-4.68229	0.58826	-	-	0.70	-
Elg	0.44786	0.07204	-0.08586	0.02630	-	-	0.29	-
Digestibilidade in vitro FDN 30h	54.06857	1.82102	-4.93957	0.66494	-	-	0.68	-
Digestibilidade in vitro FDN 48h	78.39214	2.62338	-8.19429	0.95792	-	-	0.74	-
<i>Fermentação</i>								

pH	5.24786	0.14353	-1.10671	0.13094	0.27357	0.02578	0.90	2,02
N-NH ₃ (%MS)	7.82214	0.62728	-0.77586	0.22905	-	-	0.30	-
Lactato (%MS)	2.76893	0.91705	-8.14664	0.83661	1.76821	0.16471	0.84	2.30
Acetato (%MS)	2.18143	0.32929	-2.01629	0.30041	0.49429	0.05914	0.85	2.04
Butirato (%MS)	0.69214	0.12464	-0.35200	0.11370	0.06571	0.02239	0.28	2.67

8. DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados nas Tabelas (1, 2 e 3) a altura ideal de corte para a cultivar BRS Capiáçu para confecção de silagem é de 2,43 metros. A altura de corte estabelecida neste trabalho diverge dos dados obtidos por Monção et al. (2020), que estabeleceram altura de corte ótima entre 3 e 4 metros de altura, porém trabalhando em região semiárida.

A redução de perdas fermentativas com o aumento da altura de corte está relacionada com o aumento da matéria seca dos materiais ensilados. A fermentação inadequada resulta em perda de nutrientes, concentração elevada de ácido butírico, amônia, aminas e ácido acético (Jobim e Nussio, 2013).

As perdas por efluente foram maximizadas com a forragem cortada entre 1 e 2 metros de altura para confecção de silagem, este resultado está relacionado com os teores de matéria seca baixos apresentados para estes dois tratamentos. O efluente nesta situação é composto por principalmente por água, mas também carrega substâncias solúveis, nutrientes que constituem perda de matéria seca (Savoie e Jofriet, 2003; Jobim e Nussio, 2013). É nesse sentido que a produção de efluentes merece atenção devido à natureza dos produtos lixiviados e à redução da qualidade da silagem.

Compostos solúveis como: açúcares, nitrogênio, ácidos orgânicos, vitaminas e minerais também podem estar presentes no efluente produzido nas silagens. Também é altamente relevante considerar os possíveis impactos ambientais que ocorrem devido a esses efluentes (McDonald et al., 1991). Desta forma o valor nutricional destes materiais (Tabela 2) são explicados por esta intensa perda por efluentes.

Ao elevar a altura de corte da BRS Capiáçu, é possível obter um incremento significativo na quantidade de matéria seca disponível. Com uma maior proporção de matéria seca na massa ensilada, há uma menor quantidade de água presente, o que favorece uma fermentação mais eficiente e estável (Borreani et al., 2017).

Os teores de matéria seca observados nos materiais ensilados influenciaram a estabilidade aeróbia observada ao longo das 180 horas de exposição ao oxigênio. As silagens confeccionadas com altura de 4 metros apresentaram maior estabilidade aeróbia devido a menor quantidade de água metabólica, contida no material ensilagem,

entretanto esta altura de corte não é recomendada para confecção de silagem devido aos altos teores de FDN, FDA e lignina.

As silagens confeccionadas com 2 e 3 metros de alturas apresentaram estabilidade aeróbia intermediária em torno de 96 horas, apresentando teores de matéria seca, FDN, FDA e lignina equilibrados (Tabela 2) sendo melhor opção para a confecção de silagem.

Silagens com teores mais elevados de matéria seca tendem a apresentar uma maior estabilidade aeróbia, reduzindo o risco de deterioração causada por microrganismos aeróbios. Isso ocorre devido à menor disponibilidade de água, que inibe o crescimento desses microrganismos. Portanto, o aumento da matéria seca na ensilagem de capim pode contribuir significativamente para a preservação da qualidade do alimento armazenado (Gandra et al. 2017).

Com o aumento das alturas de corte fisiologicamente há um aumento dos teores de matéria seca, FDN, FDA e lignina, conjuntamente com redução dos teores de proteína bruta, extrato etéreo, amido e nutrientes digestíveis totais. As alturas de corte intermediárias entre 2 e 3 metros apresentaram conteúdo nutricional equilibrado entre fibras, matéria seca e carboidratos solúveis proporcionando perfil adequado para a confecção de silagem de quantidade e qualidade.

O teor de matéria seca exerce influência direta nos componentes da parede celular das silagens de capim. Um aumento na matéria seca está associado à elevação dos teores de FDN (Fibra em Detergente Neutro), FDA (Fibra em Detergente Ácido) e lignina. Isso ocorre devido à concentração dos constituintes da planta, resultando em uma maior proporção de estruturas fibrosas e lignificadas na silagem. Como consequência, a digestibilidade do alimento pode ser reduzida, impactando a eficiência alimentar dos animais e exigindo estratégias nutricionais específicas para compensar essas mudanças na composição da dieta (Monção et al. 2019).

As alturas de corte intermediárias, além de valor nutricional equilibrado, apresentaram valor de pH e concentrações de ácidos orgânicos compatíveis com silagens de capim tropical de qualidade. As concentrações de ácido lático são compatíveis com os valores de pH observadas culminando em melhor estabilidade fermentativa garantindo conservação do valor nutricional da massa ensilada.

A elevação do teor de matéria seca pode influenciar positivamente o pH da silagem, tornando-a mais estável e menos suscetível à deterioração. Com um teor de matéria seca mais alto, a fermentação anaeróbica é favorecida, resultando em um pH mais baixo e em uma silagem de melhor qualidade nutricional (Del Valle et al. 2020).

A altura de corte na produção de silagens de capim é multifacetada, afetando não apenas a quantidade de matéria seca disponível, mas também o perfil de ácidos orgânicos. Com o aumento da altura de corte, há uma tendência de incremento no teor de matéria seca da forragem colhida. Isso pode resultar em uma redução dos ácidos acético e láctico, que são produtos desejáveis da fermentação láctica responsáveis pela conservação da silagem. No entanto, o ácido butírico, associado a processos de fermentação indesejáveis. Portanto, ao manejar a altura de corte para aumentar a matéria seca, é essencial considerar não apenas a produção quantitativa, mas também o perfil qualitativo de ácidos orgânicos (Ribas et al. 2021).

9. CONCLUSÕES

A altura de corte influenciou positivamente as perdas fermentativas, estabilidade aeróbia, valor nutricional e perfil fermentativo da silagem de BRS Capiáçu. Recomenda-se altura de corte de 2,43 metros.

10. RESULTADOS

Experimento 2

As novilhas suplementadas com silagem de BRS Capiaçú no sistema de sequestro apresentaram maior ($P \leq 0,011$) peso médio, final e ganho de peso diário em relação as novilhas não suplementadas (Tabela 1). Os animais em sistema de sequestro apresentaram 10,58 kg a mais de peso final em relação aos animais em sistema de pastejo. Para o ganho de peso diário foi observado uma superioridade de 37,43% para as novilhas em sequestro em relação aos animais em pastejo.

Tabela 1- Desempenho produtivo de acordo com os manejos nutricionais avaliados

Item	Manejo alimentar ¹		EPM ²	Valor de P ³		
	Pasto	Sequestro		Manejo	Tempo	INT
Peso inicial (kg)	306,15	304,98	2,398	-	-	-
Peso médio (kg)	327,82	335,85	2,583	0,028	<,0001	0,023
Peso final (kg)	341,52	352,10	2,154	0,032	<,0001	0,257
Ganho de peso (kg/dia)	0,561	0,771	0,051	0,011	-	-
Consumo de matéria seca (kg/dia)	8,19	8,27	0,064	0,524	<,0001	0,658
Consumo de suplemento (kg/dia)	0,492	0,496	0,003	0,423	<,0001	0,377
Consumo de forragem (kg/dia)	7,70	7,77	0,060	0,526	<,0001	0,687
Conversão alimentar	14,60	10,73	3,258	0,012	-	-
Eficiência alimentar	0,068	0,093	0,001	0,013	-	-
Consumo alimentar residual	0,220	-0,324	0,060	<,0001	0,050	0,004

¹Novilhas leiteiras mantidas em pastagem de *Cynodon spp*, cv, Tifton 85 ou silagem de BRS Capiaçú como fonte de volumoso. ²EPM (erro padrão da média). ³Efeito de probabilidade de efeito de manejo alimentar, tempo, interação tempo e manejo alimentar.

O sistema de sequestro de novilhas leiteiras não influenciou o consumo de suplemento, pasto e matéria seca. Entretanto, as novilhas em sistema de sequestro apresentaram melhor ($P \leq 0,001$) conversão e eficiência alimentar, bem como o consumo alimentar residual (Tabela 1).

As novilhas em sistema de sequestro apresentaram consumo alimentar residual mais eficiente em relação aos animais em pastejo a partir do 15º dia do período experimental.

Entretanto no 30º dia do período experimental não foi observado diferenças para o consumo alimentar residual entre os animais avaliados. Esta melhor eficiência foi observada do 45º e 60º dia de avaliação das novilhas (Figura 1).

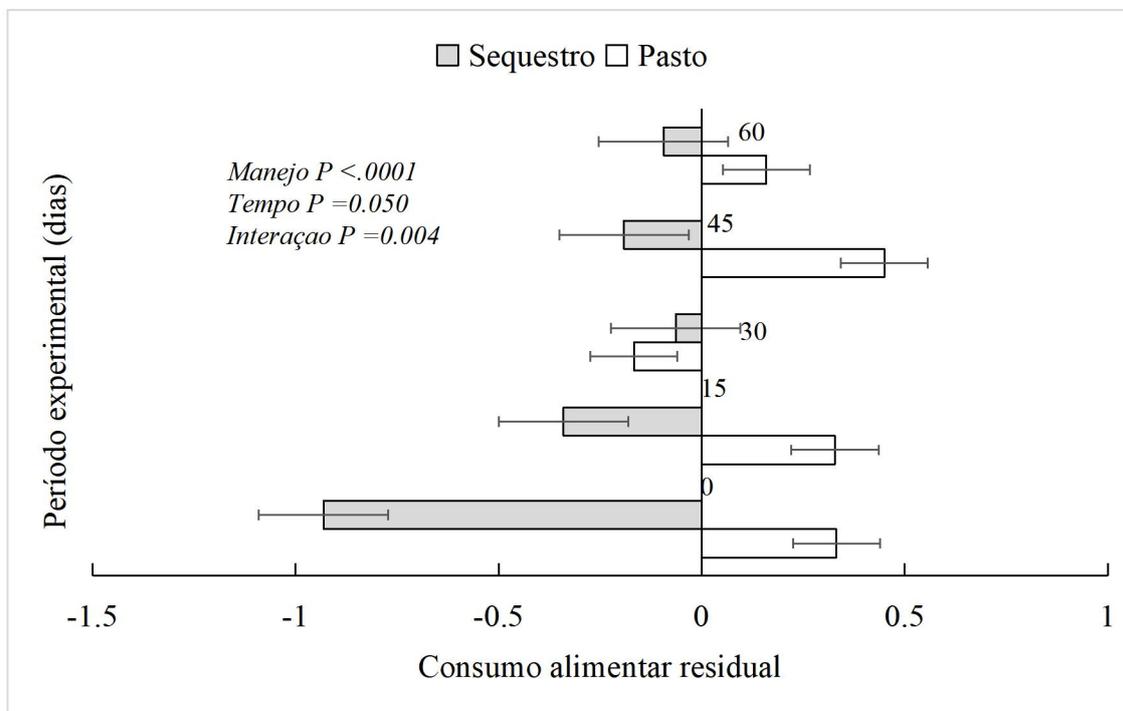


Figura 1- Consumo alimentar residual de acordo com os manejos nutricionais avaliados.

Em relação as medidas morfométricas (perímetro torácico, altura de cernelha, comprimento corporal e largura de garupa) avaliadas no desempenho ponderal das novilhas leiteiras, não foi influenciado ($P \geq 0,190$) pelos manejos nutricionais de pastejo e sequestro avaliado.

Entretanto as novilhas em sistema de sequestro com silagem de BRS Capiaçú apresentaram maior número ($P = 0,019$) de folículos ovarianos em relação aos animais em sistema de pastejo. Os animais em sistemas de sequestro apresentaram maiores contagem total de folículos ovarianos no momento da inseminação artificial em tempo fixo (IATF), entretanto não foi observado diferença entre os grupos experimentais no 60º dia de avaliação das novilhas (Figura 2).

Tabela 2 – Desempenho ponderal e folicular de acordo com os manejos nutricionais avaliados.

Item	Manejo alimentar ¹		EPM ²	Valor de P ³		
	Pasto	Sequestro		Manejo	Tempo	INT
<i>Desempenho ponderal (cm)</i>						
Perímetro torácico inicial	162,43	162,45	0,012	-	-	-
Perímetro torácico médio	164,58	164,10	0,012	0,263	<,0001	0,371
Perímetro torácico final	166,68	165,46	0,012	0,248	-	-
Altura de cernelha inicial	127,40	127,60	0,013	-	-	-
Altura de cernelha médio	128,55	128,05	0,012	0,190	<,0001	0,147
Altura de cernelha final	129,40	128,60	0,013	0,258		
Comprimento corporal inicial	161,14	159,36	0,012	-	-	-
Comprimento corporal médio	162,64	162,21	0,009	0,732	0,041	0,742
Comprimento corporal final	163,64	163,61	0,010	0,905	-	-
Largura de garupa inicial	39,95	39,92	0,003	-	-	-
Largura de garupa médio	40,48	40,67	0,003	0,536	0,008	0,629
Largura de garupa final	40,83	41,17	0,003	0,625	-	-
<i>Folículos ovarianos (n)</i>						
Ovário esquerdo	7,00	10,00	0,019	0,023	0,003	0,154
Ovário direito	7,00	8,00	0,016	0,235	0,004	0,336
Totais	14,00	18,00	0,024	0,019	0,002	0,025

¹Novilhas leiteiras mantidas em pastagem de *Cynodon spp*, cv, Tifton 85 ou silagem de BRS Capiacu como fonte de volumoso. ²EPM (erro padrão da média). ³Efeito de probabilidade de efeito de manejo alimentar, tempo, interação tempo e manejo alimentar.

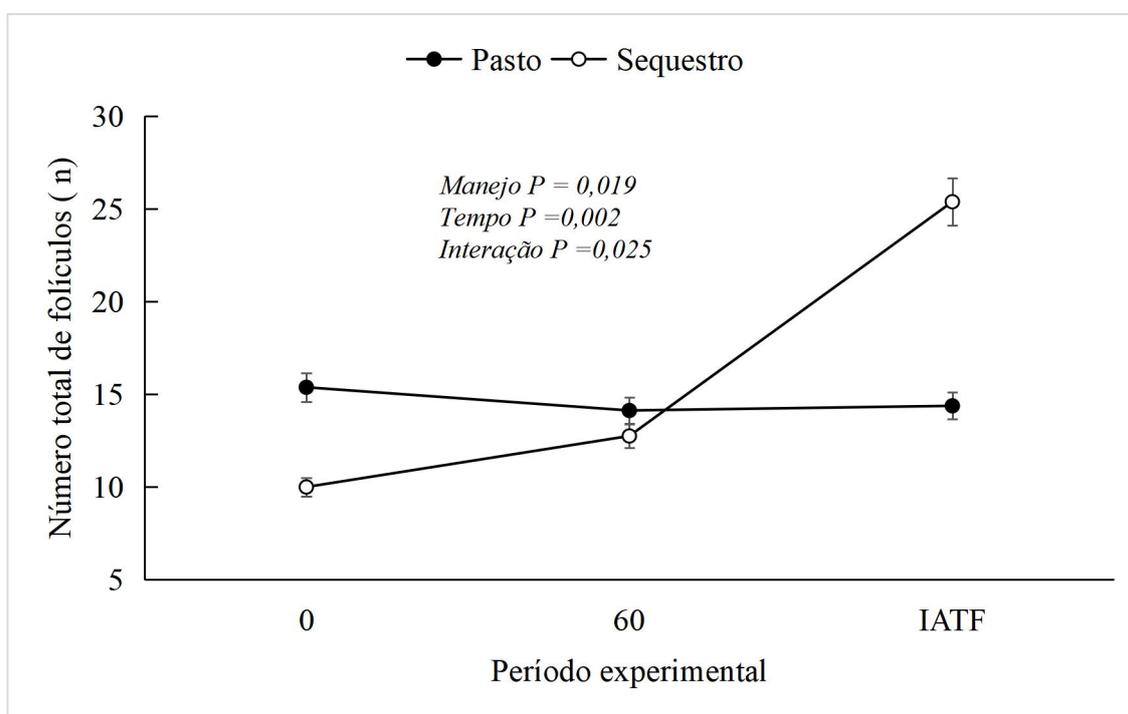


Figura 2- Número total de folículos ovarianos de acordo com os manejos nutricionais avaliados.

As novilhas em sistema de sequestro com silagem de BRS Capiçu apresentaram maior concentração ($P \leq 0,006$) plasmática de glicose, triglicerídeos, ureia e nitrogênio ureico no sangue em relação aos animais em sistema de pastejo (Tabela 3).

Tabela 3- Perfil bioquímico plasmático de acordo com os manejos nutricionais avaliados.

Item	Manejo alimentar ¹		EPM ²	Valor de P ³		
	Pasto	Sequestro		Manejo	Tempo	INT
Glicose (mg/dL)	65,92	83,27	5,100	0,006	<,0001	0,016
Colesterol total (mg/dL)	114,66	134,31	9,474	0,181	0,571	0,518
Triglicérides (mg/dL)	67,90	39,13	9,505	0,023	0,300	0,252
Proteína total (g/L)	8,28	8,78	0,172	0,189	0,758	0,428
Uréia (mg/dL)	25,22	30,10	1,608	0,046	0,697	0,409
Nitrogênio ureico no soro (mg/dL)	11,60	13,85	0,740	0,046	0,697	0,409

¹Novilhas leiteiras mantidas em pastagem de *Cynodon spp*, cv, Tifton 85 ou silagem de BRS Capiçu como fonte de volumoso. ²EPM (erro padrão da média). ³Efeito de probabilidade de efeito de manejo alimentar, tempo, interação tempo e manejo alimentar.

Em relação as taxas de prenhez, folículos dominantes e corpo lúteo avaliadas no momento da IATF das novilhas leiteiras, não foram influenciados ($P \geq 0,360$) pelos manejos nutricionais de pastejo e sequestro avaliados (Figura 3).

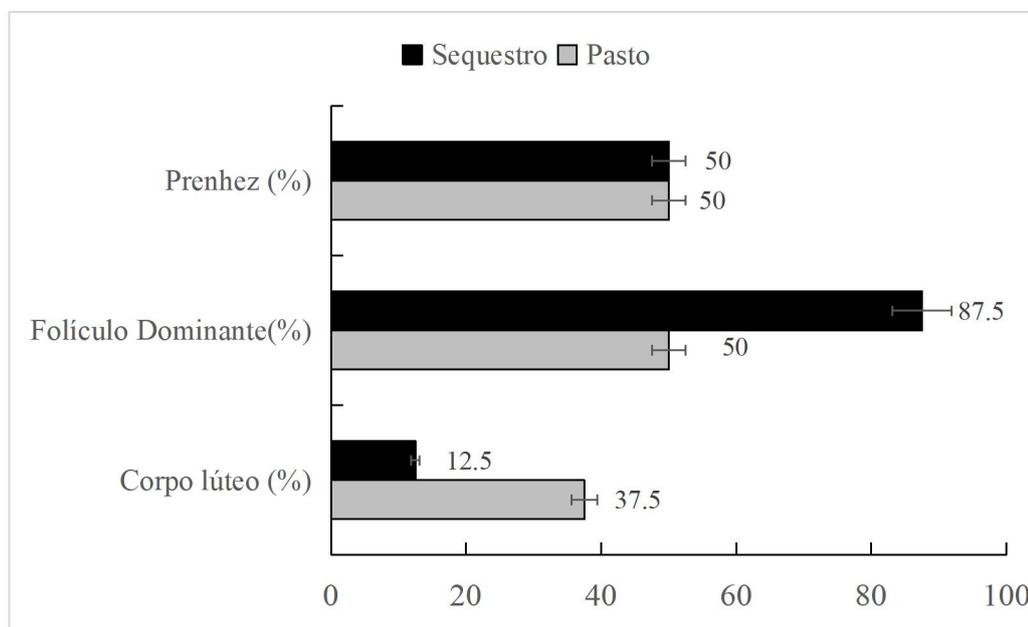


Figura 3-

Taxa de prenhez (%), folículo dominante (%), corpo lúteo (%) de acordo com os manejos nutricionais avaliados.

11. DISCUSSÃO

As novilhas suplementadas com a silagem de BRS Capiaçú em sistema de sequestro apresentaram melhor desempenho produtivo, consumo alimentar residual, status metabólico e reprodutivo, entretanto, a taxa de prenhez não foi alterada em relação aos animais em pastejo.

Suplementando com silagem de BRS Capiaçú, as novilhas leiteiras pré-púberes foram beneficiadas de diversas maneiras. Contribuindo significativamente para o ganho de peso e promovendo uma melhora no consumo alimentar residual, o sistema de sequestro permitiu um melhor aproveitamento dos nutrientes, sem alterar o consumo de matéria seca. Essa melhora no desempenho alimentar refletiu positivamente no desenvolvimento corporal e na saúde reprodutiva das novilhas.

O sistema de sequestro utilizando silagem de BRS Capiaçú influenciou positivamente o perfil bioquímico plasmático, contribuindo para o equilíbrio metabólico e o bem-estar das novilhas leiteiras pré-púberes.

O consumo de matéria seca não foi influenciado pelos manejos nutricionais adotados neste trabalho, no entanto as novilhas em sistema de sequestro apresentaram maior ganho de peso, melhor conversão e eficiência alimentar e consumo alimentar residual, estes resultados estão relacionados com a qualidade da silagem de BRS Capiáçu ofertado as novilhas.

A suplementação de silagem é uma prática amplamente utilizada na alimentação de novilhas leiteiras pré-púberes com o objetivo de aumentar seu desempenho. Essa prática consiste em fornecer às novilhas uma dieta balanceada, na qual a silagem desempenha um papel fundamental como fonte de nutrientes, especialmente energia e proteína (Wilkins & Jones, 2000).

O melhor desempenho produtivo não se refletiu em melhores medidas morfométricas avaliadas no desempenho ponderal dos animais avaliados no presente estudo. Este resultado pode estar relacionado com a fase do ciclo de produção das novilhas bem como a duração do período experimental.

O crescimento e desenvolvimento de novilhas pré-púberes desempenham um papel crucial para garantir a produção futura de leite. Um método eficaz de promover o seu crescimento é através da suplementação com silagem feita de capim (Kolver et al., 2007).

A silagem feita de capim pode fornecer uma fonte de nutrientes econômica e sustentável para novilhas pré-púberes (Kolver et al., 2002). Isso pode resultar em melhora da condição corporal, aumento do ganho de peso e, em última análise, maior produção de leite no futuro. Além disso, o uso de silagem de capim como suplemento para novilhas pré-púberes demonstrou ter efeitos positivos na saúde geral.

O melhor desempenho produtivo observados para as novilhas em sistema de sequestro com silagem de capim BRS Capiáçu refletiu em melhor status metabólico aumentando as concentrações de glicose e triglicérides em nível plasmático, resultados esses que podem ter contribuído para maior número de oócitos neste grupo experimental.

A suplementação com silagem de capim pode influenciar positivamente a maturação e o desenvolvimento dos ovários nas novilhas, resultando em uma maior quantidade e qualidade de oócitos. Esses efeitos podem estar relacionados aos nutrientes presentes na silagem de capim, como proteínas, vitaminas e minerais, que são essenciais para o

desenvolvimento adequado dos folículos ovarianos e subsequente liberação de oócitos de boa qualidade (Svitáková et al., 2014).

A nutrição de alta qualidade desempenha um papel crucial no crescimento e na saúde geral de bovinos leiteiros, particularmente durante a fase pré-púbere (Drackley, 2008). Durante esta fase, as necessidades nutricionais das novilhas leiteiras são significativas, pois ainda estão em desenvolvimento. e preparação para a lactação futura (Hoffman et al., 2007). A suplementação da dieta de novilhas leiteiras pré-púberes com silagem feita de capim pode ter um impacto positivo nos perfis de glicose, ureia e triglicérides no sangue. Isso ocorre porque a silagem feita de capim é uma rica fonte de energia e nutrientes, fornecendo os nutrientes essenciais necessários para o crescimento e desenvolvimento adequados.

Apesar do melhor desempenho, status metabólico e reprodutivo a taxa de prenhez não foi influenciada pelo sistema de sequestro a que as novilhas foram submetidas. Estes resultados podem estar associados ao tempo de suplementação com a silagem de BRS Capiáçu, o número de animais avaliado e o protocolo de inseminação artificial em tempo fixo utilizado neste estudo.

12. CONCLUSÃO

A utilização da silagem de BRS Capiáçu como volumoso suplementar para novilhas leiteiras em sistema de sequestro influenciou positivamente o desempenho produtivo, porém não influenciou o desempenho reprodutivo dos animais avaliados. Novos estudos com maior número de animais devem ser realizados para aprofundar os resultados do desempenho reprodutivo.

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTNER, Karen andressa Ribeiro. **Produção de matéria seca de capim brs capiaçu (*Pennisetum purpureum* Schum) sob efeito da adubação nitrogenada.** Repins Faema. 2019. Disponível em: <https://repositorio.faema.edu.br/handle/123456789/3014>. Acesso em: 30, 05 de 2022.

AZEVEDO, S. R. B.; SILVA, J. C. de S.; AZEVEDO, C. C. F. B.; CAVALCANTE, M. F. M.; SILVA, C. C. F. da. **Manejo alimentar de bezerras leiteiras.** Diversitas Journal, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 100–112, 2016. DOI: 10.17648/diversitas-journal-v1i1.399. Disponível em: https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/399. Acesso em: 17 nov. 2023.

BERNARDES, T. F.; RÊGO, A. C. **Study on the practices of silage production and utilization on Brazilian dairy farms.** Journal of Dairy Science, 97(3), 1852–1861. 2014.

BORREANI, G.; TABACCO, E.; SCHMIDT, R.J. et al. **Silage review: Factors affecting dry matter and quality losses in silage.** J. Dairy Sci., 101, p.3952-3979, 2017.

CAMPOS, O. F. de; LIZIEIRE, R. S. Criação de bezerras em rebanhos leiteiros. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005.

COSTA, N.L.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, R.G.A. **Formação e manejo de capineiras em Rondônia.** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 1990. 23p. (Embrapa Rondônia. Comunicado Técnico, 93).

CHARNEY, A.L. MARBACH, E.P. 1962. **Modified reagents for determination of urea and ammonia.** Clin. Chem., 8: 130-132, 1962.

DA SILVA, Francielle Ruana Faria et al. **Consumo de matéria seca e emissão de CH₄ entérico por novilhas leiteiras em sistemas integrados.** 2019.

DE AZEVEDO, Rafael Alves; COELHO, Sandra Gesteira. **Efeito dos programas de nutrição, do nascimento até a puberdade sobre o desenvolvimento mamário de novilhas leiteiras.**

DE OLIVEIRA LIMA, Rafael. **Efeito da altura da planta e uso de aditivos na ensilagem de capim brs capiaçu.** 2022.

DELVALLE, T.A, G, ZILIO, E.M.C, DIAS, M.S.S, GANDRA, J.R, CASTRO, F.A. B, CAMPANA, M AND MORAIS, J.P.G (2020) **Chitosan level effects on fermentative profile and chemical composition of sugarcane silage.** Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, 16 29: 42.

DETMANN, E. et al. **An evaluation of the performance and efficiency of nitrogen utilization in cattle fed tropical grass pastures with supplementation.** *Livest Sci* 162:141–153, 2004.

DRACKLEY JK. **Calf nutrition from birth to breeding.** *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2008; 24:55–86.

DRIEHUIS, F.; OUDE ELFERINK, S.J.W.H.; Van WIKSELAAR, P.G. **Fermentation characteristics and aerobic stability of grass silage inoculated with *Lactobacillus buchneri* with or without homofermentative lactic acid bacteria.** *Grass and Forage Science*, v.56, p.330-343, 2001.

ERWIN, ES; MARCO, G. Jo; EMERY, EM **Análises de ácidos graxos voláteis do sangue e do fluido ruminal por cromatografia gasosa.** 1961.

FERREIRA, D. J.; PAULA LANA, R.; MOURA ZANINE, A.; SANTOS, E. M.; VELOSO, C. M.; RIBEIRO, G. A. **Silage fermentation and chemical composition of elephant grass inoculated with rumen strains of *Streptococcus bovis*.** *Ciência e Tecnologia da Alimentação Animal*, v. 1-2, pág. 22-28, 2013.

FIGUEIRA, D. N. **Produção e composição química do capim elefante cv. pioneiro colhido em diferentes alturas de resíduo.** Unicentro. 2015. Disponível em: http://www.unicentroagronomia.com/imagens/noticias/dissertacao_final_danubia.pdf.

GANDRA, JR; MIRANDA, GA; GOES, RHTB; TAKIYA, CS; DEL VALLE, TA; OLIVEIRA, ER; FREITAS JUNIOR, JE; GANDRA, ERS; ARAKI, HMC; SANTOS, ALAV, 2017. **Suplementação de enzimas fibrolíticas por meio de bolo ruminal sobre o comportamento alimentar, a digestibilidade dos nutrientes e a fermentação ruminal em novilhas Jersey alimentadas com dietas à base de silagem de milho ou silagem de cana-de-açúcar.** *Anim. Feed Sci. Technol.*, 231: 29-37.

Gandra J. R., Oliveira E. R., de Sena Gandra E. R., Takiya C. S., Tonissi Buschineli de Goes R. H., Pires Oliveira K. M., et al. (2017). **Inoculation of *Lactobacillus buchneri* alone or with *Bacillus subtilis* and total losses, aerobic stability, and microbiological quality of sunflower silage.** *J. Appl. Anim. Res.* 45 609–614.

GANDRA, Jefferson R. et al. **BRS capiaçu “experiência em pequenas propriedades leiteiras da região de Carajás-Pará”.** *Revista on line de Extensão e Cultura-Realização*, v. 8, n. 16, p. 64-81, 2021.

HOFFMAN PC. **Innovations in dairy replacement heifer management.** Reno, NV: Western Dairy Management Conference; 2007. p. 237–48

IBGE. Censo agropecuário 2017: resultados preliminares: tabelas. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/estabelecimentos.html>.

JOBIM, C.C.; NUSSIO, L.G. **Princípios básicos da fermentação na ensilagem**. In: REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. (Eds.) Forragicultura, ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel - ME, 2013. p.649-660.

KOLVER E.S., Roche J.R., de Veth M.J., Thorne P.L., Napper A.R. 2002 **Total mixed rations versus pasture diets: Evidence for a genotype × diet interaction in dairy cow performance**. *Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod.* 2002; 62: 246-251.

KOLVER, E.S., Roche, J.R., Burke, C.R., J.K. Kay, J.K., Aspin, P.W. 2007 **Extending lactation in pasture-based dairy cows: I. Genotype and diet effect on milk and reproduction**. *J. Dairy Sci.*, 90, 5518-5530

LEAL, D.B. et al. **Correlações entre as características produtivas e nutricionais do capim-BRS capiaçu manejado na região semiárida**. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 4, p. 18951–18960, 2020. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/8712>. Acesso em: 30, 05 de 2022.

MACDONALD, K.A.; PENNO, J.W.; BRYANT, A.M.; ROCHE, J.R. **Effect of feeding level pre-and postpuberty and body weight at first calving on growth, milk production, and fertility in grazing dairy cows**. *J. Dairy Sci*, v.88, n.9, p.3363-3375, 2005.

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

MEDEIROS, J. A. V.; CUNHA, C. A.; WANDER, A. E. **Viabilidade econômica de sistema de confinamento de bovinos de corte em Goiás**. In: CONGRESSO DA SOBER, 53., 2015, João Pessoa, PB. *Anais...* João Pessoa, PB: Sober, 2015. p. 1-16.

MELO, J. C.; PEDRICO, A.; TARDIVO, T. F.; CONCEIÇÃO, J. B.; CRUZ, J. R. **Produção e qualidade do BRS capiaçu em diferentes idades de corte fertirrigado com águas residuárias de piscicultura**. *AGRI-ENVIRONMENTAL SCIENCES*, 9(1), 13. 2023.

MENEZES, L. F. G. et al. **Recria de bovinos de corte mantidos em pastagem de aveia preta com diferentes ofertas de forragem, com e sem suplementação**. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.64, n.3, p.623–630, jun. 2012.

MISSIO, Regis Luis et al. **Consumo de matéria seca e desempenho de novilhas Nelore alimentadas com dietas contendo cana-de-açúcar hidrolisada**. *Ciência Rural*, v. 43, p. 1050-1056, 2013.

MONÇÃO, F. P., COSTA, M., RIGUERIA, J., MOURA, M., JÚNIOR, V., GOMES, V., LEAL, D., MARANHÃO, C., ALBUQUERQUE, C. J., CHAMONE, J. (2019). **Yield and nutritional value of BRS Capiaçú grass at different regrowth ages**. *Semina: Ciências Agrárias*. 40. 2045. [10.5433/1679-0359.2019v40n5p2045](https://doi.org/10.5433/1679-0359.2019v40n5p2045).

MONÇÃO, F. P.; COSTA, M. A. M. S.; RIGUEIRA, J. P. S.; MOURA, M. M. A.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; GOMES, V. M.; LEAL, D. B.; MARANHÃO, C. M. A.; ALBUQUERQUE, C. J. B. and Chamone, J. M. A. 2019. **Yield and nutritional value of BRS Capiaçú grass at different regrowth ages**. *Semina: Ciências Agrárias* 40:2045-2056. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2019v40n5p2045>

MONÇÃO, F. P.; COSTA, M. A. M. S.; RIGUEIRA, J. P. S.; SALES, E. C. J.; LEAL, D. B.; SILVA, M. F. P.; GOMES, V. M.; CHAMONE, J. M. A.; ALVES, D. D.; CARVALHO, C. C. S.; MURTA, J. E. J. and ROCHA Júnior, V. R. 2020. **Productivity and nutritional value of BRS capiaçu grass (*Pennisetum purpureum*) managed at four regrowth ages in a semiarid region**. *Tropical Animal Health and Production* 52:235-241. <https://doi.org/10.1007/s11250-019-02012-y>

NASCIMENTO, F. de A. **Confinamento de bezerros no período de transição secas-águas e seus efeitos sobre a recria e a terminação**. 2020.

OLIVEIRA, J. S. **BRS Capiaçú: qual o momento certo para fazer a silagem?** Juíz de Fora: Embrapa Minas Gerais, 2023. (Comunicado Técnico, 95).11p.

PAULA, P. R. P. et al. **Composição bromatológica da silagem de capim- elefante BRS Capiaçú com inclusão fubá de milho Chemical composition of BRS Capiaçú elephant grass silage with cornmeal inclusion. Composición química del ensilaje de pasto elefante BRS Capiaçú con inclusión**. *Pubvet*, v. 14, p. 148, 2020.

PEREIRA, A. V.; LEDO, F. D. 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**. 2016.

PEREIRA, A. V.; LIRA, M. A.; MACHADO, J. C.; GOMIDE, C. A. M.; MARTINS, C. E.; LÉDO, F. J. S.; DAHER, R. F. **Capim-elefante, uma grama tropical para corte e pastagem**. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 3, pág. 1-13, 2021.

PEREIRA, A.V.; AUAD, A.M.; SANTOS, A.M.B; MITTELMANN, A.; GOMIDE, C.A.M.; MARTINS, C.E.; PACIULLO, D.S.C.; LÉDO F.J.S.; OLIVEIRA, J.S.; LEITE,

J.L.B.; MACHADO, J.C.; MATOS, L.L.; MORENZ, M.J.; ANDRADE, P.J.M.; BENDER, S.E.; ROCHA, W.S.D. **BRS Capiaçú e BRS Kurumi: cultivo e uso**. Brasília: Embrapa, 124 p, 2021.

PEREIRA, M. M. **Capim capiaçu (*Pennisetum purpureum*) na alimentação de vacas leiteiras: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**. p. 6, 2021. Repertório UNESP.

PINTO, A.C.J.; MILLEN, D.D. **Nutritional recommendations and management practices adopted by feedlot cattle nutritionists: The 2016 brazilian survey**. Canadian Journal of Animal Science, v. 99, n. 2, pág. 392-407, 2018.

RETORE, M. et al. Qualidade da silagem do capim-elefante BRS Capiaçú Qualidade da silagem do. Embrapa, p. 10, 2020. disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1130009/1/COT-261-2020.pdf>. acesso em: 05, 06 de 2022.

RIBAS, W. F. G.; MONÇÃO, F. P.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; MARANHÃO, C. M. A.; FERREIRA, H. C.; SANTOS, A. S.; GOMES, V. M. and Rigueira, J. P. S. 2021. **Effect of wilting time and enzymaticbacterial inoculant on the fermentative profile, aerobic stability, and nutritional**

ROSA, Patrícia Pinto et al. **Características do Capim Elefante *Pennisetum purpureum* (Schumach) e suas novas cultivares BRS Kurumi e BRS Capiaçú**. Pesquisa Agropecuária Gaúcha, v. 25, n. 1/2, p. 70-84, 2019.

ROSASCO, Shelby; MORIEL, Philipe. **Nutritional strategies for developing replacement bos taurus and bos indicus-influenced beef heifers**. 2022.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos** 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 235 p.

SANTOS, G.T. e DAMASCENO, J.C., 1999. **Nutrição e alimentação de bezerras e novilhas**. Organizado por: Iran Borges de Oliveira; Lúcio Gonçalves Nutrição de Gado de Leite:ed. 1 ed., Anais... Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1, 39-64.

SAVOIE, P.; JOFRIET, J.C. **Silage storage**. In: BUXTOM, D.R.; MUCK R.E.; HARRISON, H.J. (Eds.). **Silage science and technology**. Madison: American Society of Agronomy, 2003.

SEJRSEN, K.; PURUP, S.; VESTERGAARD, M.; FOLDAGER, J. **High body weight gain and reduced bovine mammary growth: physiological basis and implications for milk yield potential**. Domest. Anim. Endocrinol, v.19, n.2, p.93-104, 2000.

SOUZA, F. M. de. **Manejo alimentar do nascimento ao desaleitamento de fêmeas bovinas leiteiras**. Goiânia:Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária e Zootecnia, 2011.

SVITÁKOVÁ, A., J. SCHMIDOVÁ, P. PEŠEK, AND A. NOVOTNÁ. 2014. **review Recent developments in cattle, pig, sheep and horse breeding-a**. *Acta Veterinaria Brno* 83 (4):327–40. doi: 10.2754/avb201483040327.

TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. **A two-stage technique for the “in vitro” digestion of forage crops**. *Journal of British Grassland Society*. v.18, n.2, p.104-111, 1963

TOMAZ, P. K., ARAUJO, L. C., SANCHES, L. A., DOS SANTOS-ARAÚJO, S. N., DE LIMA, T. O., LINO, A. de A., FERREIRA, E. M. 2018. **Effect of sward height on the fermentability coefficient and chemical composition of Guinea grass silage**. *Grass and Forage Science*. 73:588–598. <https://doi.org/10.1111/gfs.12349> **value of BRS capiaçu grass silage**. *Revista Brasileira de Zootecnia*.

VILELA. G. C. **Protocolos de IATF em Novilhas Precoce e Super Precoce**. 2021. Uniceplac. disponível em: https://dspace.uniceplac.edu.br/bitstream/123456789/1036/1/Gustavo%20Cirineu%20Vilela_0004605.pdf. Acesso em: 05,06 de 2022.

WILKINS, R.J, JONES, R. 2000 **Alternative home-grown protein sources for ruminants in the United Kingdom**, *Animal Feed Science and Technology*, 85, 23:32.