

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

LUCAS NATHAN BORGES CAMPOS

**VIABILIDADE ECONÔMICA DA INTENSIFICAÇÃO DE CRIAÇÃO DE BOVINOS
DE CORTE A PASTO**

PONTES E LACERDA – MT
DEZEMBRO/2022

LUCAS NATHAN BORGES CAMPOS

**VIABILIDADE ECONÔMICA DA INTENSIFICAÇÃO DE CRIAÇÃO DE BOVINOS
DE CORTE A PASTO**

“Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientador: Prof. Dr. Eurico Lucas de Sousa Neto

PONTES E LACERDA – MT
DEZEMBRO/2022

LUCAS NATHAN BORGES CAMPOS

**VIABILIDADE ECONÔMICA DA INTENSIFICAÇÃO DE CRIAÇÃO DE BOVINOS
DE CORTE A PASTO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a
Coordenação do Curso de Graduação em
Zootecnia da Universidade do Estado de Mato
Grosso, como parte das exigências para obtenção
do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM:



Prof. Eurico Lucas de Sousa Neto
Orientador/UNEMAT-Pontes e Lacerda

Documento assinado digitalmente
 EDSON SADAYUKI EGUCHI
Data: 14/12/2022 11:41:45-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Edson Sadayuki Eguchi
Membro/QUALIFICAÇÃO

Documento assinado digitalmente
 CRISTIANO DA CRUZ
Data: 14/12/2022 14:52:30-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Cristiano da Cruz
Membro/QUALIFICAÇÃO

Dedico esse trabalho primeiramente Deus e aos meus pais que me deram força e coragem durante toda esta longa caminhada, aos meus avós, espessa e filho, que com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado forças em todos os momentos durante está trajetória e ter me proporcionado chegar até aqui.

Agradeço ao meu pai Jaime da Silva Lima e a minha Luciana de Lara Borges de Campos, e aos meus irmãos Ana Flavia Borges e Luiz Fernando Borges Lima e minha avó Sirlei Aparecida de Andrade e ao meu querido avô Ademar Borges Campos (*in memoriam*) que sempre foram minha base, e que sempre me apoiaram e estiveram torcendo por esta grande conquista.

Agradeço a minha esposa Magaly Marques da Silva de Souza, que esteve presente comigo no final desta trajetória, e que esteve ao meu lado durante todo este tempo me incentivando e me apoiando, e ao meu filho Benicio Marques que foi uma das maiores realizações da minha vida.

Quero agradecer também a todos os amigos que fiz durante esses 5 anos de trajetória (Henrique Schineder, Angelica Neves e Aldo Moreira em especial), um agradecimento por todos os momentos que passamos juntos, e também a todas as outras pessoas que acabaram marcando de alguma forma esta incrível etapa da minha vida meus sinceros agradecimentos.

Agradeço em especial o professor e orientador Eurico Lucas de Sousa Neto, pelo prazer de sua orientação e principalmente ter confiado na minha capacidade, além de todo ensinamento e dedicação durante todo este tempo.

Agradeço também com um grande carinho e um sentimento de gratidão enorme a Universidade Do Estado Do Mato Grosso (UNEMAT) – Campus Pontes e Lacerda, e todo o corpo docente da mesma, por todo o tempo dedicado e por todos os ensinamentos oferecidos.

Você nunca sabe a força que tem. Até que a sua única alternativa é ser forte
(Johnny Depp)

RESUMO

O Brasil é o maior exportador de carne bovina do mundo, sendo o sistema de criação à pasto o mais utilizado. Em função do aumento do custo de terra e impossibilidade da abertura de novas áreas para exploração agropecuária, há necessidade da intensificação dos sistemas de produção existentes, assim técnicas que maximizem a produtividade são constantemente requeridas. Em sistemas de criação de bovinos de corte à pasto a intensificação, pode ser obtida pela melhoria na qualidade e/ou aumento da quantidade de alimentos ofertados aos animais, o que pode ser alcançado considerando o componente vegetal (gramínea forrageira) pela utilização de adubações ou o componente animal (bovinos) pelo fornecimento de suplementos proteico - energético. O objetivo desta pesquisa foi mensurar, desempenho animal e viabilidade econômica do efeito associado da combinação entre adubação de *Urochloa brizantha* cv. Piatã e suplementação proteico - energética em sistemas de criação de bovinos de corte à pasto. A pesquisa foi conduzida em Pontes e Lacerda, MT, onde foram estudados os seguintes sistemas: com utilização de pastagem e fornecimento de sal mineral (sistema referência SR); sistema com utilização de pastagem adubada + fornecimento de sal mineral (sistema adubado, SA); sistema com utilização de pastagem e fornecimento de suplemento proteico - energético (sistema suplementado, SS) e sistema com utilização de pastagem adubada + fornecimento de suplemento proteico – energético (sistema adubado e suplementado, SAS). Todos os sistemas foram em pastejo contínuo com lotação variável durante 12 meses. Ao final foram avaliados, desempenho animal e viabilidade econômica. Conclui-se que apesar dos indicativos quanto ao elevado índice de ganho de peso apontar melhor resposta o sistema adubado suplementado (SAS), em relação aos outros sistemas avaliados, o mesmo apresentou maior custo, o que acaba por inviabilizar sua utilização considerando os valores praticados na ocasião da pesquisa.

Palavras-chave: Adubação de pastagem; suplementação alimentar;

ABSTRACT

Brazil is the largest exporter of beef in the world, with pasture-raising being the most widely used. Due to the increase in the cost of land and the impossibility of opening new areas for agricultural exploration, there is a need to intensify existing production systems, thus techniques that maximize productivity are constantly required. In grazing beef cattle breeding systems, intensification, among other alternatives, can be obtained by improving the quality and/or increasing the amount of food offered to the animals, which can be achieved by considering the plant component (forage grass) by using fertilizers or the animal component (cattle) by providing protein-energy supplements. The objective of this research was to measure animal performance and economic viability of the associated effect of the combination of fertilization of *Urochloa brizantha* cv. Piatã and protein-energy supplementation in grazing beef cattle rearing systems. The research was carried out in Pontes e Lacerda, MT, where the following systems of intensification of beef cattle rearing on pasture were studied: system with use of pasture and supply of mineral salt (SR reference system); system using fertilized pasture + supply of mineral salt (fertilized system, SA); system with use of pasture and supply of protein-energy supplement (supplemented system, SS) and system with use of fertilized pasture + supply of protein-energy supplement (fertilized and supplemented system, SAS). All systems were grazed in a continuous grazing system with variable stocking for 12 months. Will be evaluated, animal performance and economic viability. It is concluded that, despite the indications regarding the high weight gain index, indicating a better response to the supplemented fertilizer system (SAS), in relation to the other evaluated systems, it presented a higher cost, which ends up making its use unfeasible considering the values practiced. at the time of the survey.

Keywords: Pasture Fertilization; Food supplementation;

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 PANORAMA DA PECUÁRIA NO BRASIL E NO MATO GROSSO	15
2.2 ASPECTOS RELACIONADOS A ADUBAÇÃO	16
2.3 ASPETOS RELACIONADOS A SUPLEMENTAÇÃO.....	17
3.MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1 LOCAIS	19
3.2 TRATAMENTOS E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	20
3.3 AVALIAÇÕES	21
3.3.1 AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO ANIMAL	21
3.3.2 AVALIAÇÃO ECONÔMICA	22
3.3.2.1 GANHO DE PESO POR HECTARE (GMDHA)	22
3.3.2.2 CUSTO DA NUTRIÇÃO (CN).....	22
3.3.2.3 CUSTO DA NUTRIÇÃO POR ARROBA PRODUZIDA (CN@)	22
3.3.2.4 CUSTO DA ADUBAÇÃO (CA)	22
3.3.2.5 CUSTOS COM MEDICAMENTOS, BRINCOS IDENTIFICAÇÃO E VACINAS POR ARROBA PRODUZIDA.....	22
3.3.2.6 CUSTO TOTAL POR ARROBA PRODUZIDA (CT@).....	23
3.3.2.7 CUSTO TOTAL POR HECTARE (CTHA).....	23
3.3.2.8 RENDA BRUTA POR HECTARE (RBHA)	23
3.3.2.9 RENDA LÍQUIDA POR HECTARE (RLHA)	23
3.3.2.10 CAPITAL INVESTIDO (CI)	23
3.3.2.11PERCENTUAL DE RETORNO DA ATIVIDADE	23
3.3.2.12 ÍNDICE DE LUCRATIVIDADE	24
4. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	24
5. CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se no cenário econômico mundial como produtor e exportador de *commodities*, sendo grande parte destas oriundas do setor agropecuário, onde a soja e seus derivados e a carne bovina são os principais produtos exportados.

Em relação a bovinocultura de corte, a mesma tradicionalmente desenvolveu-se como uma atividade pioneira, associada a ocupação de regiões de fronteira, sendo praticada predominantemente à pasto, de maneira extensiva e extrativista, onde o aumento da produção era obtido mediante a abertura de novas áreas, tendo estas, baixo custo. Nas últimas décadas com a migração da agricultura para regiões em que tradicionalmente se explorava a bovinocultura de corte e com as novas legislações ambientais que dificultam a abertura de áreas para exploração agropecuária, o valor da terra passou por profundas transformações, tendo apresentado, em alguns locais, aumento de até 30% (CAMPOS; BACHA, 2019).

Neste contexto destaca-se a região do Vale do Alto Guaporé, MT (sudoeste do estado) que compreende os municípios de Comodoro, Conquista D'Oeste, Jauru, Nova Lacerda, Pontes e Lacerda, Vale do São Domingos e Vila Bela da Santíssima Trindade, região está, em que a principal atividade econômica desenvolvida é bovinocultura de corte, responde por aproximadamente 10% do rebanho do estadual e que nos últimos 5 anos apresentou aumento de 100% da área de exploração agrícola, passando de 144.000 ha plantados em 2013 para 288.000 ha em 2018, sendo soja e milho as principais culturas (IBGE, 2019).

Diante deste cenário, os produtores envolvidos na bovinocultura de corte, que não queiram mudar de atividade, passem por transformações comportamentais e de ações, que lhe assegurem maior produtividade e competitividade ao sistema de produção, assim o manejo inadequado do sistema solo-planta-animal e o gerenciamento ineficiente da atividade devem ser substituídos.

Vários sistemas de intensificação da pecuária de corte já foram validados por pesquisas científicas (BALLBINOT JÚNIOR et al., 2009; BARBERO et al., 2020), sendo que a maioria deles contempla dois importantes componentes do sistema: o vegetal (pastagem / forrageira) e o animal (bovino).

No tocante aos sistemas que contemplem o componente vegetal a intensificação da pecuária de corte, se dá necessariamente por melhorias das condições do solo, principalmente

pelo aumento da disponibilidade de nutrientes as gramíneas forrageiras, o que pode ser obtido indiretamente pela introdução do cultivo de espécies anuais (integração lavoura - pecuária) ou pela adição de fertilizantes. Em relação as estratégias para intensificação da pecuária de corte com vista ao componente animal as ações basicamente se dão pela suplementação animal estratégica, com objetivo de suprir algum déficit nutricional da espécie forrageira, sendo para tal considerados a categoria animal, época do ano, etc (CAMPOS; BACHA, 2019).

Como a perspectiva do aumento da demanda por carne bovina e a necessidade da utilização intensiva da terra, se fazem necessários estudos locais que contemplem a interação dos componentes animal (bovino) e vegetal (forrageira), com vistas a uma avaliação completa, que contemple não só variáveis técnicas (solo, planta e animal), mas também econômicas, com o intuito de se obter respostas em relação a sustentabilidade / viabilidade técnica. (PAULINO 2005).

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o desempenho animal e viabilidade econômica do efeito associado da combinação entre adubação de *Urochloa brizantha* cv. Piatã e suplementação proteico - energética em sistemas de criação de bovinos de corte à pasto.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PANORAMA DA PECUÁRIA NO BRASIL E NO MATO GROSSO

A pecuária tem participação significativa no produto interno bruto (PIB), o valor bruto da produção nas cadeias de carne e leite foi estimado em R\$ 209,5 bilhões, e no ano de 2021 o (PIB) agropecuário cresceu cerca 1,18% no primeiro trimestre, com presença da atividade em todos os estados brasileiros, gerando 6,8 milhões de empregos diretos e indiretos (8,3% dos postos de trabalho totais (CNA 2021). O Brasil possui o segundo maior rebanho efetivo do mundo e desde 2004, assumiu a liderança nas exportações, com um quinto da carne comercializada internacionalmente e vendas em mais de 180 países (IBGE, 2019) em 2020, o rebanho bovino nacional cresceu 1,5%, chegando a 218,2 milhões de cabeças, maior efetivo desde 2016, enquanto que a área total de pastagens diminuiu de 177,7 milhões para 149,4 milhões de hectares (IBGE 2021). Apesar desses avanços, os índices de produtividade média das pastagens brasileiras ainda estão aquém do seu potencial, com lotações médias inferiores a

1 unidade animal (UA) por hectare, indicando necessidade de intensificação da produção (ALENCAR et al., 2009).

A produção de bovinos de corte em pastagens, para ser eficiente e competitiva, deve explorar o máximo no ganho por animal e por área (REIS et al., 2009). Em locais em que a terra tem um baixo custo, antes de fazer um bom manejo da pastagem e do pastejo, muitos pecuaristas ainda trabalham no sentido de aumentar a área de pastagem (suprimento) para fornecer mais alimento a um mesmo rebanho (demanda) (DIAS-FILHO, 2011), no entanto, com a pressão cada vez mais forte sobre a redução do desmatamento, com a chegada da produção de grãos nessas regiões e a consequente valorização do preço das terras, os pecuaristas têm se obrigado a encarar novas realidades e desafios (EUCLIDES et al., 2007).

Considerando a sinergia entre o componente vegetal (gramínea forrageira) e animal (bovino) como essencial para intensificação da bovinocultura de corte à pasto, a utilização de adubação (componente vegetal) e o fornecimento de suplementos proteico – energético são citados com alternativas eficientes e viáveis (SCHUNKE, 2001), no entanto o conhecimento de duas atuações de forma isolada ou em conjunto são de extrema importância para compreensão do sistema de produção (MESQUITA; NERES, 2008).

2.2 ASPECTOS RELACIONADOS A ADUBAÇÃO

Os sistemas de produção à base de pastos se apresentam como alternativa de alimentação mais econômica, na qual se obtém carne de boa qualidade (Mistura et al., 2006); todavia, o uso de plantas forrageiras é feito sem levar em consideração aspectos básicos relacionados com o crescimento e desenvolvimento das plantas e consequentemente, de seus requerimentos em termos nutricionais (SANCHÊS et al., 2013).

A ausência de programas de adubação é uma das principais causas de degradação das pastagens (COSTA; FAQUIN; OLIVEIRA, 2010). De acordo com Euclides et al. (2007), apesar do grande potencial da agropecuária e da crescente intensificação e racionalização dos sistemas de produção à pasto, o país ainda precisa aumentar a produtividade, as taxas de lotação animal, a produção de massa verde, o valor nutritivo e a qualidade da forragem produzida.

A eficiente nutrição mineral das espécies forrageiras, requer um balanço de nutrientes, isto devido ao fato de que, cada nutriente desempenha um papel específico no seu metabolismo, assim as adubações das espécies forrageiras tanto para formação quanto para manutenção de

pastagens devem ser balanceadas de modo a atender suas exigências, afim de complementar o que não está disponível no solo (NICODEMO; LAURA, 2001).

Em se considerando a manutenção das pastagens, diversos estudos comprovaram a eficiência de adubação com fontes de nitrogênio (MARTUSCELLO et al., 2006), fósforo (REZENDE et al., 2011), potássio (RODRIGUES et al., 2008), cálcio, magnésio, enxofre (BONFIM-SILVA; MONTEIRO, 2010) e micronutrientes (PUGA et al., 2011), sendo que todos os autores são enfáticos em afirmar que a amplitude do efeito positivo da aplicação de adubos em pastagens, requerem a interação de vários fatores que vão desde o potencial genético do cultivar ou variedade, condições climáticas até o manejo utilizado.

Outro ponto relevante quando se avalia os benefícios da aplicação de fertilizantes em pastagens, dizem respeito não apenas ao incremento quantitativo (produção de matéria seca ha⁻¹) mas também as alterações na distribuição morfológica (relação folha/colmo) e no valor nutritivo da planta (teores de proteína bruta, fibra detergente ácido (FDA) e fibra detergente neutro (FDN) (PAIVA et al., 2011).

Após atender todas as necessidades nutricionais essenciais das gramíneas forrageiras, a disponibilidade de nitrogênio (N) irá determinar a maior produção de forragem, sendo as respostas a adubação nitrogenada as mais rápidas e perceptíveis (MESQUITA; NERES, 2008).

A ênfase da importância da adubação nitrogenada para gramíneas forrageiras se deve ao fato do N ser componente da clorofila (responsável pela fotossíntese) e das proteínas (TAIZ; ZEIGER, 2004). Assim, o N atua de forma marcante sobre a velocidade de renovação de tecidos em perfilhos, aumentando as taxas de alongamento e aparecimento de folhas (PEREIRA et al., 2010), na renovação da população de plantas, através da aceleração em processos de aparecimento e mortalidade (CAMINHA et al., 2010), no aumento do teor de proteína e diminuição dos teores de FDA e FDN e consequentemente maior digestibilidade (CASTAGNARA et al., 2011).

2.3 ASPETOS RELACIONADOS A SUPLEMENTAÇÃO

No Brasil, a bovinocultura de corte é quase que na sua totalidade realizada em pastagens (PAULINO, 2005), todavia de acordo com Euclides et al. (2007), a criação à pasto é altamente influenciada pelos efeitos climáticos, visto que estes promovem uma estacionalidade na

produção de forrageiras concentrando 80% da produção no período das águas e 20% no período da seca.

Assim há necessidade, da inclusão na dieta de bovinos de corte em pastejo, de elementos que supram as exigências do animal e que não são fornecidas pela pastagem (REIS et al., 2009), daí a importância da utilização de suplementos os quais são comumente usados para adicionar nutrientes extras, ou suprir aqueles limitantes ao desempenho do animal (POPPI; MCLENNAN, 1995). Benefícios como o aumento na capacidade de suporte das pastagens, potencialização do ganho de peso dos animais, diminuição da idade de abate, auxílio no manejo das pastagens foram relatados quando da inclusão de suplementos na dieta de bovinos de corte em pastejo (REIS et al., 2009).

Todos os resultados positivos da utilização da suplementação em bovinos de corte podem ser compreendidos pelo comportamento dos microrganismos do rúmen (POPPI; MCLENNAN, 2007).

A necessidade de proteína metabolizável para animais com alto desempenho, principalmente os com peso corporal inferior a 250 kg não pode ser suprida apenas com a produção de proteína microbiana necessitando de proteína adicional, a qual só pode ser suprida com a utilização de fontes de proteína verdadeira não degradável no rúmen (REIS et al., 2012). A suplementação concentrada pode, ainda, elevar o suprimento de energia metabolizável que, aliado a quantidades satisfatórias de proteína degradável no rúmen aumenta a síntese de proteína microbiana (KALBURTI et al., 1997).

De acordo com Moore et al. (1999), o fornecimento de energia prontamente digestível minimizou as perdas de nitrogênio da forragem. O sincronismo entre a disponibilidade de energia e de amônia no rúmen acarretou aumento na síntese de proteína microbiana. Por outro lado, a suplementação com proteína de baixa degradação ruminal permitiu a absorção de aminoácidos no intestino, resultando em efeito positivo sobre o consumo de forragem e desempenho animal (SIEBERT; HUNTER, 1982). Nessa situação, o ganho de peso depende, principalmente, do suprimento de aminoácidos e de substratos que produzam energia destinada aos tecidos, e do limite genético para a síntese de proteína, o qual, provavelmente, jamais será atingido pelos animais consumindo forragem. É oportuno salientar que o fornecimento de proteína escape resultou em aumento no desempenho dos animais, quando a forragem atendia o requerimento de N para a síntese de proteína microbiana (ANDERSON, 2000).

Deve-se ter em mente que, nas situações nas quais ocorre a ingestão de gramíneas de clima tropical contendo alto conteúdo de proteína de baixa degradação ruminal, ou grandes quantidades de proteína solúvel que escapam à degradação ruminal (Hunter, 1991), pode

ocorrer inadequada quantidade de nitrogênio no rúmen para manter níveis de amônia que proporcionem a eficiente degradação da fração fibrosa. Assim, a adoção de práticas que aumentem o nível de proteína solúvel na dieta como, por exemplo, a suplementação com proteína de alta degradação ruminal, adubação nitrogenada, manejo do pastejo e a utilização de leguminosas, podem aumentar o desempenho de animais utilizando esse tipo de gramínea (ANDERSON, 2000).

Alguns trabalhos conduzidos no Brasil com suplementação de animais em pastejo têm mostrado que, em determinadas condições que proporcionem forragem com alto valor nutritivo, pode ocorrer excesso de nitrogênio na dieta (OLIVEIRA et al., 2012; RAMALHO, 2006), sendo que nessas condições o desempenho é favorecido com o fornecimento de energia. Portanto, a identificação de índices qualitativos da forragem que guardem relação com os efeitos da suplementação seria determinante para a tomada de decisão de qual a melhor estratégia a ser adotada, uma vez que o mesmo suplemento pode gerar respostas diferentes em função do valor nutritivo da forragem.

De acordo com Moore (1980), o fornecimento de suplementos pode apresentar efeito associativo em relação à utilização da forragem disponível na pastagem, ou seja, acarreta mudanças na digestibilidade e/ou consumo do volumoso da dieta basal, podendo-se observar os efeitos substitutivo, aditivo e combinado. Dessa maneira, quando um suplemento é fornecido, o consumo de forragem dos animais mantidos em pastagens pode permanecer inalterado, aumentar ou diminuir, sendo que as respostas, muitas vezes, dependem da quantidade e do valor nutritivo da forragem disponível e das características do suplemento, bem como da maneira como o mesmo é fornecido e do potencial de produção dos animais (Moore et. al., 1999).

Por fim um aspecto relevante ao sistema pasto-suplemento se deve a avaliação econômica de adesão da técnica, pois de acordo Alonso et al. (2013) os suplementos são caros e frequentemente usados para corrigir erros de manejo. Dessa forma devem ser o último recurso a ser utilizado, e os pecuaristas necessitam avaliar outras estratégias de manejo da pastagem antes de considerarem o seu uso (POPPI; MCLENNAN, 2007).

3.MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAIS

A pesquisa foi realizada na área experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat) em Pontes e Lacerda, MT, Brasil (15032' S e 59023' W; 291 m de altitude). O clima do local apresenta padrão climáticos Aw segundo o sistema classificação de Koppen, com 25°C e 1.500 mm de temperatura e precipitação média anual respectivamente. O solo do local é classificado como um Latossolo Vermelho distrófico (Embrapa, 2018) cuja composição granulométrica na camada de 0 - 0,20 m é de 18 g kg⁻¹ de argila, de 12 g kg⁻¹ de silte e de 70 g kg⁻¹ de areia.

3.2 TRATAMENTOS E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Os tratamentos foram constituídos por quatro sistemas de intensificação de criação de bovinos de corte à pasto, conforme descritos detalhadamente na **Tabela 1**.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados.

Sistema de intensificação	Descrição
Sistema referência (SR)	Sistema de pastejo de <i>Urochloa brizantha</i> cv Piatã com fornecimento de sal mineral aos animais.
Sistema adubado (SA)	Sistema de pastejo de <i>Urochloa brizantha</i> cv Piatã adubado com fornecimento de sal mineral aos animais.
Sistema suplementado (SS)	Sistema de pastejo de <i>Urochloa brizantha</i> cv Piatã com fornecimento suplemento proteico energético aos animais.
Sistema adubado e suplementado (SAS)	Sistema de pastejo de <i>Urochloa brizantha</i> cv Piatã adubado com fornecimento proteico energético aos animais

A área experimental utilizada totaliza 4 ha com quatro subdivisões de 1 ha (unidades experimentais as quais constituíram os tratamentos), sendo todas dotadas de bebedouros e cochos. A referida área foi desbravada na década 80, sendo cultivada com pastagem de *Urochloa brizantha* cv Marandú até o outubro 2018, em dezembro do mesmo, após operação de preparo de solo procedeu-se a semeadura de *Urochloa brizantha* cv Piatã na quantidade de 4,0 kg ha de sementes puras viáveis. No período de julho de 2019 a janeiro de 2020, a área foi pastejada por bovinos, em sistema de pastejo contínuo com lotação aproximada de 0,6 UA ha.

Em fevereiro de 2019, foi realizado na área experimental, um pastejo de uniformização, com alta pressão de pastejo, a fim de uniformizar a área e remover parte da massa de forragem. Após o pastejo de uniformização, nos sistemas que contemplem a utilização de adubação (SA e SAS), foram aplicadas, a lanço, as doses recomendadas para a manutenção da cultura de *Urochloa brizantha* de acordo com Sousa e Lobato (2004), decorridos aproximadamente 30 dias após a aplicação dos fertilizantes foram introduzidos animais em todos os tratamentos. A dose aplicada foram 100kg de NPK por tratamento, formula de 12-14-8.

O método de pastejo utilizado foram de lotação continua com taxa de lotação variável de acordo a metodologia de Mott e Lucas (1952), considerando que o capim Piatã será manejado a 0,20 m de altura. Para os sistemas que receberão sal mineral (SR e SA) este será fornecido *ad libitum* e resposto semanalmente já os sistemas que receberam suplemento proteico – energético (SS e SAS) o qual será constituído de 25% de proteína bruta (PB) e 82% de nutrientes digestíveis totais (NDT), será ofertado diariamente e na quantidade de 0,3% do peso corporal dia.

Para o pastejo foram utilizados garrotes, da raça nelore 200 Kg $\pm$ 10 kg de peso vivo (PV) provenientes de parceria entre Unemat e produtor rural local. Na ocasião da alocação dos animais nos tratamentos, todos foram submetidos a controle de ecto e endoparasitas, conforme o calendário da autoridade sanitária do Estado de Mato Grosso e foram identificados com brincos plásticos e numerados. O período experimental empreendido foi de abril de 2019 à março de 2020.

3.3 AVALIAÇÕES

3.3.1 AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO ANIMAL

Para determinação do desempenho individual e ganho médio diário (GMD), os animais, foram pesados a cada 28 dias, após jejum alimentar e hídrico de 14 horas.

A taxa de lotação foi calculada com base no número de animais (testes + equilíbrio) em cada unidade experimental e o peso dos respectivos animais, em que unidade animal (UA) correspondeu a 450 kg de peso de carcaça

3.3.2 AVALIAÇÃO ECONÔMICA

Como parâmetros para determinação da avaliação econômica foram utilizados os seguintes indicadores:

3.3.2.1 GANHO DE PESO POR HECTARE (GMDHA)

$$\text{GMDha} \left(\frac{@}{\text{ha}} \right) = \left(\frac{\text{GMD tratamento} * \text{NA} * \text{PE}}{\text{AE}} \right) \text{ (Equação 1)}$$

Onde: Na: número de animais do tratamento; PE: período experimental e AE: área experimental do tratamento (ha).

3.3.2.2 CUSTO DA NUTRIÇÃO (CN)

$$\text{CN} \left(\frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) = \left(\frac{(\text{CON} * \text{NA} * \text{PE})}{\text{AE}} \right) * \text{CS} \text{ (Equação 2)}$$

Onde: CON: consumo do sal mineral ou suplemento proteico - energético (kg / dia); CS: custo do sal mineral ou suplemento proteico - energético (R\$).

3.3.2.3 CUSTO DA NUTRIÇÃO POR ARROBA PRODUZIDA (CN@)

$$\text{CN@} \left(\frac{\text{R\$}}{@} \right) = \left(\frac{\text{CN}}{\text{PC@}} \right) \text{ (Equação 3)}$$

Onde: CN: custo na nutrição, PC@: produção de carne.

3.3.2.4 CUSTO DA ADUBAÇÃO (CA)

$$\text{CA} \left(\frac{\text{R\$}}{\text{ha}} \right) = \text{QUA} * \text{CSA} \text{ (Equação 4)}$$

Onde: QUA: quantidade de adubo utilizado (kg / ha); CSA: custo do adubo (R\$).

3.3.2.5 CUSTOS COM MEDICAMENTOS, BRINCOS IDENTIFICAÇÃO E VACINAS POR ARROBA PRODUZIDA

$$\text{CMBV} \left(\frac{\text{R\$}}{@} \right) = \left(\frac{(\text{CMe} + \text{CB} + \text{CV})}{\text{PC@}} \right) \text{ (Equação 5)}$$

Onde CMe: custo com medicamento; CBr a custo com brincos identificação; CVa: custo com vacina por arroba produzida.

3.3.2.6 CUSTO TOTAL POR ARROBA PRODUZIDA (CT@)

$$CT@ \left(\frac{R\$}{@} \right) = (CN@ + CA@ + CMBV@) \text{ (Equação 6)}$$

Onde: CN@: custo com nutrição, CA: custo com adubação; CMBV@: Custos com medicamentos, brincos e vacinas por arroba produzida.

3.3.2.7 CUSTO TOTAL POR HECTARE (CTHA)

$$CTha \left(\frac{R\$}{ha} \right) = (CT@ * PC@) \text{ (Equação 7)}$$

Onde: Custo total, PC: produção carne.

3.3.2.8 RENDA BRUTA POR HECTARE (RBHA)

$$RBha \left(\frac{R\$}{ha} \right) = (PC@ * \text{preço da arroba comercializada}) \text{ (Equação 8)}$$

3.3.2.9 RENDA LÍQUIDA POR HECTARE (RLHA)

$$RLha \left(\frac{R\$}{ha} \right) = (RBha - CTha) \text{ (Equação 9)}$$

Onde: RBha: renda líquida, CT: custo total.

3.3.2.10 CAPITAL INVESTIDO (CI)

$$CI \left(\frac{R\$}{ha} \right) = (C \text{ animal} + CA + CMMI) \text{ (Equação 10)}$$

Onde C animal: custo do animal na ocasião da implantação do experimento.

3.3.2.11 PERCENTUAL DE RETORNO DA ATIVIDADE

$$RE (\%) = \left(\frac{RLha}{CI} \right) * 100 \text{ (Equação 11)}$$

Onde: RLha: renda líquida, CI: custo de implantação.

3.3.2.12 ÍNDICE DE LUCRATIVIDADE

$$IL = (\%) = \left(\frac{RLha}{RBha} \right) * 100 \text{ (Equação 12)}$$

Onde: RLha: renda líquida, RBha renda bruta.

Tabela 2. Indicadores econômico da intensificação de criação de bovinos de corte a pasto.

INDICADORES	TRATAMENTOS			
	SR	SA	SS	SAS
Nº de animais por tratamento	4	4	4	4
Período experimental Total(dias)	336	336	336	336
PC Inicial (KG)	251,70	246,60	249,00	259,40
PC Médio (KG)	228,60	293,30	314,2	388,52
PC Final (KG)	205,50	340	379,40	517,64
Área de pastagem (ha)	1	1	1	1
Taxa de lotação (UA/he)	2,03	2,60	2,79	3,45
Preço dos suplementos (R\$/dia)	0,34	0,34	4,33	4,51
Medicamentos, brincos de identificação e vacinas (R\$/animal)	23,15	23,15	23,15	23,15
Custo com adubação (R\$/ha)	0	795	0	795
Custo com maquinário (Hora/ha)	0,50	0,60	0,50	0,60

As análises dos dados adiante se fazem em referência aos resultados obtidos posterior aos apontamentos dispostos na proposta metodológica de desenvolvimento do estudo, deste modo, a contextualização presente na Tabela 2, demarca a análise dos tipos de tratamentos e os índices apresentados como indicadores, que demarcam as análises de potencialidade, relações econômicas, custos etc.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Na Figura 1 foram apresentados os índices relacionados ao ganho de peso por área de bovinos de corte diante da reflexão e efeito dos diferentes índices de tratamento, de modo que se apresentam condição elevadas de representatividade, dos extremos ao outros.

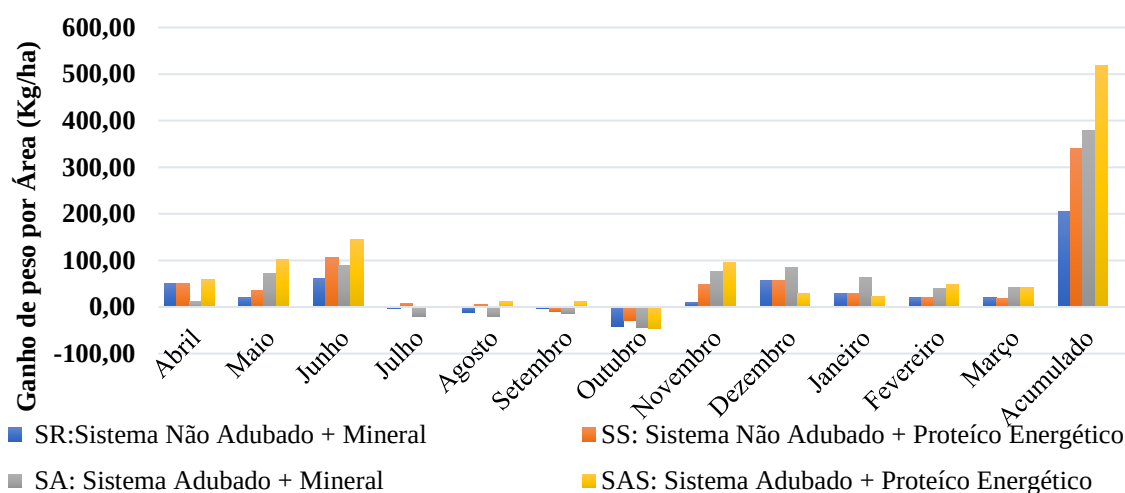


Figura 1. Ganho de peso por área de bovinos de corte a criado pasto com diferentes tipos de tratamentos

Fonte: Elaborado pelo autor

Nas análises, dos índices representados na (**Figura 1**) que discorre acerca do ganho de peso por área canalizado diante dos períodos ao longo do ano. Nos meses de julho à outubro, todos os métodos apresentaram queda no ganho de peso, o que difere nos meses de abril à junho, com a elevação de ganho, este fator é decorrente das condições brasileiras, o período seco que ocorre nos meses de julho a outubro é a fase mais crítica do sistema de produção de bovinos em pastejo e é nesta época que o rebanho bovino alimenta-se de forragem de baixo valor nutritivo, este fator interfere diretamente no ganho de peso dos animais. De acordo com Malafaia et al. (2005), o ganho de peso está relacionado em cerca de 90% em relação ao consumo de forragem, deste modo, pode-se compreender que em períodos de seca, sendo este a partir de julho nesta região, os índices apresentam menor produção das pastagens nesta época, e tende a agregar diretamente ao índice baixo de nutrição aos animais.

Apesar do período seco ter uma grande influência sobre o ganho de peso dos animais, os índices representados na (**figura 1**) evidencia que fazer a suplementação nesta época permitiu otimizar o ganho de peso dos animais, visto que, o sistema adubado suplementado (SAS) apresentou ganhos maiores em relação aos outros sistemas avaliados.

Durante o período de transição seca/águas, observou-se que os animais começaram a ganhar peso em todos os sistemas, mas o sistema em destaque sobre o ganho de peso foi o

sistema adubado + sal mineral (SA). Nicodemo et al. (2008) relata em seu estudo que as respostas da suplementação com minerais no desempenho dos bovinos criados a pasto são geralmente mais evidentes durante a estação chuvosa, quando a forrageira cresce mais vigorosamente. Nessa época, os bovinos em crescimento dispõem de proteína e de energia suficientes para sustentar ganho em peso e a demanda por minerais também aumenta.

O sistema adubado suplementado (SAS) no período de transição seca/águas não se mostrou superioridade em relação aos demais sistemas, essas observações também foram relatadas por outros autores. Paulino et al. (2004) e Figueiredo et al. (2007) concluíram que a suplementação protéico-energética para bovinos mantidos em pastagens tropicais no período das de transição da época seca para a chuvosa não apresentou benefícios nutricionais, não obtendo diferença para o desempenho dos animais.

Este fato pode ser explicado por Reis et al. (2009) que em seu trabalho ressalta que só não haverá resposta a suplementação, quando a massa de forragem for alta, com baixo teor de fibra e alto conteúdo de proteína.

Embora o sistema adubado suplementado (SAS) na época de transição não ter potencializado totalmente o ganho de peso dos animais, o mesmo permite aumentar o desempenho de animais, pois este sistema permitiu mais sustentabilidade ao longo do período de avaliação.

Na Figura 2 foram apresentados os índices relacionados ao ganho médio diário (GMD) bovinos de corte diante da reflexão e efeito dos diferentes índices de tratamento, de modo que se apresentam condição elevadas de representatividade, dos extremos ao outros.

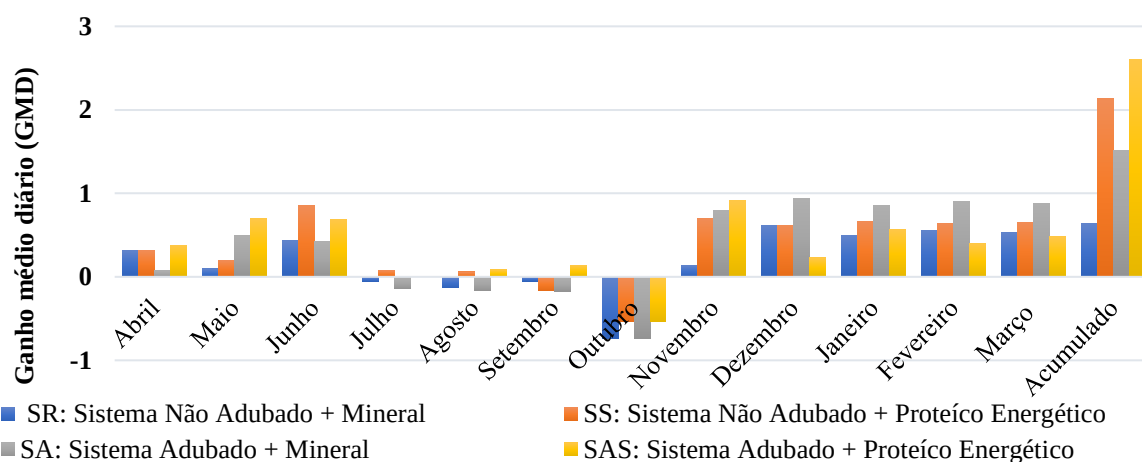


Figura 2. Ganho médio diário (GMD) de bovinos de corte a criado pasto em diferentes tipos de tratamentos.

Fonte: Elaborado pelo autor

Os dados dispostos na (**Figura 1**) se reportam novamente aos indicativos na (**Figura 2**) que demarca a relação presente entre os tipos de tratamentos, deste modo, o maior índice que apresenta sua relação com o ganho médio por área, onde método SAS, no comparativo aos movimentos previstos ao longo dos meses de abril a julho se demarcam em ampliações relativamente vantajosas, de modo que, fica evidente que na maior parte dos meses, o ganho médio diário (GMD) dentro deste método foi favorecido em larga escala.

Como os parâmetros de avaliação econômica das estratégias de suplementação, foram utilizados os indicadores propostos por Almeida et al. (2014), estes parâmetros mensuram ganho de peso por hectare, custo da nutrição, custo da nutrição por arroba produzida, custo com adubação, custo da adubação por @ produzida, custo com medicamentos, brincos de identificação e vacinas por @ produzida, custo total por @ produzida, custo total por hectare, renda bruta por hectare, capital investido, percentual de retorno da atividade, índice de lucratividade (**tabela 3**).

Tabela 3. Avaliação econômica da intensificação de criação de bovinos de corte a pasto.

AVALIAÇÃO ECONÔMICAS	TRATAMENTOS			
	SR	SA	SS	SAS
Ganho de peso por hectare	205,50	340	379,40	517,64
GMD (KG/dia)	-0,137	0,277	0,388	0,768
Custo da nutrição (CN)	116,29	116,26	1.445,75	1.516,55
Custo da nutrição por arroba produzida (CN/@)	0,56	0,34	3,81	2,29
Custo com adubação (CA)	0	795,00	0	795,00
Custo da adubação por @ produzida (CA/@)	0	2,33	0	1,53
Custo com medicamentos, brincos de identificação e vacinas por @ produzida (CMBV/@)	0,11	0,06	0,06	0,04
Custo total por @ produzida (CT/@)	0,56	2,69	3,82	4,47
Custo total por hectare (CT/ha)	115,08	914,60	1.449,30	2.313,85
Renda Bruta por hectare (RB/ha)	1.265,40	2.093,60	2.336,21	3.187,45
Renda líquida por hectare (RL/ha)	1.150,32	1.179,00	886,91	873,60
Capital Investido (CI)	1.939,79	2.734,41	3.268,9	4.134,70

Percentual de retorno da atividade (RE)	59,30	43,11	27,13	21,12
Índice de lucratividade (IL)	90,90	56,31	37,96	27,40

Os dados dispostos avaliam algumas classificações quanto a avaliação econômica, o ganho de peso por hectare, custo de nutrição, índices de lucratividade, ganho de peso etc., a qual promove a análise restringida a esses apontamentos.

Os dados indicam que suplementação com fatores de proteico energético apresentam maior eficácia, isso quando apresentam relação com o sistema adubado, esses indicativos demarcam que as maiores efetividades presentes nos dados se reportaram ao método SAS, que salientava essa interação entre o sistema adubado e o proteico energético. Os fatores comparativos entre o sistema adubado e o sistema não adubado, ambos no desenvolvimento associativo a suplementação proteica, se apresentaram na análise referente ao peso por área com uma maior disponibilidade ao SAS (517,64), em cerca de 36% a mais em correspondência ao SS (379,40).

Na perspectiva dessa suplementação com elementos proteicos energéticos, pode ser favorável quanto ao seu desempenho e ganho de peso diante da ingestão voluntária de forragem, como demarca Sales et al. 2017 ao afirmar que "A suplementação de bovinos sob pastejo com fontes proteicas ou energéticas pode alterar a ingestão voluntária de forragem e, assim, o desempenho animal".

A análise se estabelece diante do desenvolvimento dos sistemas, e é categórico afirmar que no sistema referência (SR) os dados obtidos do ganho médio diário (GMD) foram relativamente baixos no período experimental de modo que o GMD se apresenta em escala de negatividade presente nos resultados (-0,137) (**Tabela 3**) essa classificação indica que os animais perderam peso na implementação deste tratamento, condição esta que não se faz favorável quanto aos resultados esperados deste indicador.

Nos outros sistemas avaliados os resultados referentes ao ganho médio diário foram relativamente maiores em relação ao sistema referência (SR), pode-se compreender que a única perda de peso se estabeleceu no SR, adianta, os ganhos se apresentaram da seguinte forma: ganho de 0,277 kg/dia no sistema adubado (SA), 0,388 kg/dia no sistema suplementado (SS) e de 0,768 kg/dia no sistema adubado suplementado (SAS).

É viável informar que a suplementação promove uma melhoria quanto ao GMP no gado diante de sua execução, pode-se compreender que os tipos de suplementação se propiciam diferenciação quanto ao ganho de peso, de acordo com Sales et al. 2017, os dados indicam um índice elevado de suplementação especialmente aquela advinda de efeitos proteicos.

Apesar de sua efetividade em relação ao comparativo com suplemento minerais diante da suplementação proteica, existem estudos que determinam que os períodos variam de acordo com o nutriente adequado para sua suplementação, deste modo, mesmo os dados indicados neste estudos corresponderem que a suplementação proteica apresenta seu maior valor quanto ao ganho de peso, é possível se alertar sobre o momento adequado para essa suplementação, posto que "em se pensando em custo, lembrar que na época da seca, proteína é o nutriente limitante e por esta razão, o uso do sal mineral normalmente apresenta um maior retorno econômico, quando comparado à suplementação protéica/energética" (LOPES, 1999).

A inserção de uma suplementação com alimentos energéticos é a chave fundamental para potencializar um determinado ganho diante de uma zona de rebaixamento quanto aos nutrientes necessários, de acordo com (MALAFAIA et al.2005).

Assim, apesar do sistema de fornecimento de suplementação na associação aos fundamentos minerais não terem apresentado sua alarmante relevância quanto ao ganho de peso diário e o processo de ocupação por hectares, não se pode tomar como princípio de que tal método não apresenta suas contribuições. Esta técnica apresentou seus ganhos quanto ao uso de minerais em condições de adubagem, ao que consta: "o fornecimento de mineral em áreas de pastagens adubadas e bem manejadas proporciona elevadas lotações (3,84 UA/ha), ganho de peso diário (0,831 kg/animal/dia) e consequente produtividade (21,75 arrobas/ha/período-dados não apresentados) (REZENDE, 2015.)

Ao partir para a análise econômica dos fatores, o cenário se altera, ao modo que nem sempre o tratamento que se diz mais eficiente no quesito ganho de peso, é o mesmo que se relaciona aos custos econômicos, posto isto, os dados apontam para dois indicativos.

No quesito ganho por peso, com base nos dados apontados na tabela 3, podemos mensurar que o tratamento SAS gerou o maior indicativo no comparativo aos demais métodos, no comparativo ao SR, que se apresentou como a menor taxa, o método SAS demarcou cerca de 151% a mais.

Entretanto, esse dado explorado acima tem seus contrapontos quando se destina a averiguar os custos de investimentos, em análise ao índice de lucratividade podemos mensurar que o tratamento SR apresenta 231% a mais que o SAS, posto isto, apesar do tratamento SAS demarcar um crescimento maior em comparação aos demais, o SR dispõe com a elevação de maior índice de lucratividade, o que difere quanto a escolha real do melhor tratamento que sinaliza a relação entre ganho de peso, e custo total.

Miranda, Reinaldi e Freitas (2021) salientam para essa análise minuciosa sobre os dados, de modo que não haja apenas a verificação com base nos resultados dispostos como maior ganho de peso, haja a aproximação dos dados econômicos de seu funcionamento. Posto isto, é possível afirmar que, com bases nos dados deste estudo, para que o método SR chegue ao nível de produção de ganho de peso por hectare comparado ao SAS que apresentou seu maior apontamento, precisa de um acréscimo de custos de 151%, deste modo, este dado não se aproxima do custo gerado pelo SAS.

Em outra linha de amostragem, para que o SAS tenha produzido um ganho de peso por hectare de 517,64, o custo total investido por hectare foi de R\$2.313,85, em contrapartida, o método SR, que apresentou um ganho de peso de 205,50 (151% a menos que o SAS), dispõe de um custo de R\$115,08, que ultrapassa os 151% de diferença, ao ponto que, para chegar ao ganho de peso por hectare nesta mesma escala, o método SR teria um custo aproximado de R\$289,88, inferior aos dados do tratamento SAS.

Esses mesmos índices podem ser comparados aos demais tratamentos, ao ponto que, as relações se seguem na seguinte escala. Ao que tange aos custos econômicos, o método SAS tornou-se o mais caro no comparativo aos demais. O tratamento SS considerou cerca de 37,3% mais econômico, assim como, neste mesmo comparativo, o método SA é considerado 60,4% mais econômico do que o método SAS, considerado o tratamento com maior ganho de peso.

Os dados apontam que, a análise do tratamento não pode ser feita somente em consideração ao ganho de peso, posto que os custos ultrapassam as margens permitidas, deste modo, concluiu-se que o tratamento SAS apresenta a maior taxa de ganho de peso, contudo, delibera o maior custo. Neste mesmo comparativo, para que se tenha o alcance de produtividade próximo ao que foi desenvolvido no método SAS (que gerou um custo de R\$ 2.313,85), com a estimativa de ganho de peso de 517, os custos correspondentes aos demais tratamentos seriam: Tratamento SS com gastos de R\$ 1.977,37; Tratamento SA com gastos de R\$ 1.392,45, e Tratamento SR com gastos de R\$ 289,88.

Os dados apresentados demarcam para a análise na integridade, uma vez que, diante da amostragem, o método que apresentou menor ganho de peso tornou-se o mais viável ao procedimento quando insere os dados econômicos do procedimento, ao modo que, a viabilidade do uso de ganho de peso com maior escala também apresentou gastos exorbitantes ao que tange a relação entre custo e benefício.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que apesar dos indicativos quanto ao elevado índice de ganho de peso apontar melhor resposta o sistema adubado suplementado (SAS), em relação aos outros sistemas avaliados, o mesmo apresentou maior custo.

A combinação do sistema adubado (sa) no verão com o sistema suplementado (ss) no inverno seriam o mais indicado com boa resposta de ganho de peso e relação custo/benefício.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, C. A. B.; CUNHA, F. F. D.; MARTINS, C. E.; CÓSER, A. C.; ROCHA, W. S. D.; ARAÚJO, R. A. S. Irrigação de pastagem: atualidade e recomendações para uso e manejo **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, p.98-108, 2009.

ALMEIDA, V. V. S.; SILVA, R. R.; QUEIROZ, A. C.; OLIVEIRA, A. C.; SILVA, F. F.; ABREU FILHO, G.; LISBOA, M. M.; SOUZA, S. O. Economic viability of the use of crude glycerin supplements in diets for grazing crossbred calves. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 43(7):382-389, 2014.

Alonso, M. P.; Moraes, E. H. B. K.; Pinda, D. S.; Pereira, D. H.; Hofmann, A.; Sanson, R. M. M.; Wruck, F. J. Grão de milheto em suplementos para terminação de bovinos de corte em sistema integração lavoura e pecuária. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v. 14, p.350-361, 2013.

ANDERSON, B.E. Use of warm-season grasses by grazing livestock. In: Moore, K.J. Anderson, B.E **Native warm- season grasses: Research trends and issues**. Madison: CSSA, 2000, p. 147-157

BALLBINOT JÚNIOR, A. A; MORAES, A; VEIGA, M. DA; PELISSARI, A.; DIECKOW, J. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, v.39, p.1925-1933, 2009.

BARBERO, R. P.; MALHEIROS, E. B.; AGUILAR, N. M.; ROMANZINI, E. P.; FERRARI, A. C.; NAVE, R. L. G.; MULLINKS, J. T.; REIS, R. A. Supplementation level increasing dry matter intake of beef cattle grazing low herbage height. **Journal of Applied Animal Research**. v. 48, p. 28-33, 2020.

BONFIM-SILVA, E. M.; MONTEIRO, F. A. Nitrogênio e enxofre na adubação e em folhas diagnósticas e raízes do capimbraquiária em degradação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, p.1641-1649, 2010.

CAMINHA, F. O.; DA SILVA, S. C.; PAIVA, A. J.; PEREIRA, L. E. T.; MESQUISA, P. DE; GUARDA, V. del'A. Stability of tiller population of continuously stocked marandu palisade grass fertilized with nitrogen. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.45, p.213-220, 2010.

CAMPOS, S. A. C.; BACHA, C. J. C. Determinantes do custo de oportunidade dos fazendeiros em manterem a reserva legal – os casos paulista e mato-grossense. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. v. 5, p. 288-308, 2019.

CNA- Confederação da agricultura e pecuária no brasil. **Comunicado Técnico**: Pesquisa comunitária municipal. Edição 30, 01 de outubro de 2021. Disponível em: [https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_CNA_PIB-do-Agronegocio-20junho22\(1\).pdf](https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_CNA_PIB-do-Agronegocio-20junho22(1).pdf)

CASTAGNARA, D. D.; MESQUITA, E. E.; NERES, M. A.; OLIVEIRA, P. S. R.; DEMINICIS, B. B.; BAMBERG, R. Valor nutricional e características estruturais de gramíneas tropicais sob adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**. v.60, p.931-942. 2011.

COSTA, A, K. A. P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I. P. Doses e fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens do capim-marandu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 62, p. 192-199, 2010.

DIAS-FILHO, M. B. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v. 40, p. 243-252, 2011.

Embrapa. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2018. 355p.

EUCLIDES, V. P. B.; FLORES, R.; MEDEIROS, R.N.; OLIVEIRA, M.P. Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.42, p.273-280, 2007.

FIGUEIREDO, D. M. D., OLIVEIRA, A. S. D., SALES, M. F. L., PAULINO, M. F., VALE, S. M. L. R. D. Análise econômica de quatro estratégias de suplementação para recria e engorda de bovinos em sistema pasto-suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 1443-1453, 2007.

IBGE. Senso Agropecuário: resultados definitivos 2017. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019.

IBGE. Senso Agropecuário: Pesquisa Da Pecuária Municipal 2020. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2021.

KALBURTJI, K.; MAMOLOS, A.; KOSTOPOULOU, S. Nutrient release from decomposing *Lotus corniculatus* residues in relation to soil pH and nitrogen levels. **Agriculture, ecosystems & environment**, v. 65, p. 107-112, 1997.

LOPES, L. R.. Suplementação de bovino em pastejo: aspectos práticos para o seu uso na manutenção ou ganho de peso. **In: 11º Encontro de Tecnologias Para a Pecuária de Corte**, Embrapa, Campo Grande, outubro. 1999.

MALAFAIA, P.; CABRAL, L. D. S.; VIEIRA, R. A. M.; COSTA, R. M.; CARVALHO, C. D. Suplementação protéico-energética para bovinos criados em pastagens: Aspectos teóricos e principais resultados publicados no Brasil. **UFRRJ, Inst. Zootecnia**, DNAP, Seropédica, 2005.

MARTUSCELLO, J. A.; FONSECA, D. M. DA; NASCIMENTO JÚNIOR, D. DO; SANTOS, P. M.; CUNHA, D. N. F. V.; MELO, L.; Características morfogênicas e estruturais de capim-massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 35, p. 665-671, 2006

MESQUITA, E. E.; NERES, M. A. Morfogênese e composição bromatológica de cultivares de *Panicum maximum* em função da adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, p. 201-209, 2008.

MIRANDA, M. E. R.; REINALDI, M. A.; FREITAS, G. C. C. Custos na produção de gado de corte: pastagem versus confinamento. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p.21-23, 2021.

Mistura, C.; Fonseca, A. D. M.; Fagundes, J. L.; Morais R. V.; Queiros, A. C. de; Ribeiro Júnior, J. I. Efeito da adubação nitrogenada e irrigação sobre a disponibilidade de matéria seca, número e peso de perfilhos em pastagem de capim- elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, p.372-379, 2006.

MOORE, J. E.; BRANT, M. H.; KUNKLE, W. E.; HOPKINDS, D. I. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal of Animal Science**. v.77, p.122-135, 1999.

MOORE, J. E. FORAGE CROPS. IN: HOVELAND, C.S. (ed.). **Crop Quality, Storage, and Utilization**. Madison : Crop Science Society of America 1980.

Mott, G. O.; Lucas, H. L. The design, conduct and interpretation of grazing trials in cultivated and improved pastures. In: International grasslands congress, 6., 1952, State College. **Proceedings...** State College: Pennsylvania, State College Press, p.1380-1385, 1952.

NICODEMO, M. L. F; LAURA, V. A. **Elementos minerais em forrageiras: formas químicas, distribuição e diodisponibilidade** Campo Grande: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2001, 42p.

NICODEMO, M. L. F.; LAURA, V. A.; MOREIRA, A. Nutrição mineral de bovinos de corte em pastejo-repostas de plantas forrageiras à adubação e de bovinos à suplementação da pastagem. **Embrapa Pecuária Sudeste**. São Carlo, SP 2008.

OLIVEIRA, A. P.; BERTIPAGLIA, L. M. A.; MELO, G. M. P. DE; BERCHIELLI, T. T.; RUGGIERI, A. C.; CASAGRANDE, D. R.; REIS, R. A. Performance of supplemented heifers on Marandu grass pastures in the wet-to-dry transition and dry seasons. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 41, p. 2255-2262, 2012.

PAIVA, A. J.; DA SILVA, S. C.; PEREIRA, L. E. T.; CAMINHA, F. O.; PEREIRA, P. DE M.; GUARDA, V. DEL Á. Morphogenesis on age categories of tillers in marandu palisadegrass. **Scientia. Agrícola**. v.68, p.626-631, 2011.

PAULINO, M. F. Produção intensiva de carne bovina em pastagens. In: SIMPÓSIO DO NÚCLEO DE ESTUDOS EM BOVINOCULTURA, 2., Seropédica, RJ. **Anais...** Seropédica: UFRRJ, 2005, p.180-233 (CD-ROM)

PAULINO, M. F., FIGUEIREDO, D. D., MORAES, E. H. B. K., PORTO, M. O., SALES, M. F., ACEDO, T. S.; VALADARES FILHO, S. D. Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. **Simpósio de produção de gado de corte**, v. 4, n. 2004, p. 93-139, 2004

PEREIRA, L. E. T; PAIVA, A. J.; DA SILVA, S. C; CAMINHA, F. O; GUARDA, V. DEL Á; PEREIRA, P. DE M Sward structure of marandu palisadegrass subjected to continuous stocking and nitrogen-induced rhythms of growth. **Scientia Agricola**. v.67, p.531-539, 2010.

POPPI, D. MCLENNAN, S. R. OTIMIZANDO o desempenho de bovinos em pastejo com suplementação protéica e energética. in: SANTOS, F. A. P.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (ed.). **Simpósio sobre Bovinocultura de Corte: Requisitos de qualidade na bovinocultura de corte**. 6, Piracicaba, 2007. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, Piracicaba, 2007 p. 163-181.

POPPI, D. P.; MCLENNAN, S. R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 278-290, 1995.

PUGA, A. P.; PRADO, R. DE M.; MELO, D. M.; GUIDI, I. M.; ORTEGA, K.; CARDOSO, S. S.; ALMEIDA, T. B. Efeitos da aplicação de manganês no crescimento, na nutrição e na produção de matéria seca de plantas de *Brachiaria brizantha* (cv. MG4) em condições de casa de vegetação. **Revista Ceres**. v. 58, p. 811-816, 2011.

RAMALHO, T. R. A. Suplementação protéica ou energética para bovinos recriados em pastagens tropicais.,. **Dissertação (Mestrado em Agronomia)** - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, v. 20 p. 06. 2006

REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C.; CASAGRANDE, D. R.; PÁSCOA, A. G. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, p.147-159, 2009.

Reis, R. A.; Ruggieri, A. C.; Oliveira, A. A.; Azenha, M. V.; Casagrande, D. R. Suplementação como estratégia de produção de carne de qualidade em pastagens tropicais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v. 13, p. 642 - 655, 2012.

REZENDE, A. V. DE, LIMA, J. F. DE; RABELO, C. H. S.; RABELO, F. H. S.; NOGUEIRA, D. A.; CARVALHO, M.; ACHCAR, D. C. N.D; BRABOSA, L. DE A. Características morfofisiológicas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em resposta à adubação fosfatada. **Agrarian**. v.4, p.335-343, 2011.

REZENDE, J. M. **Desempenho de bovinos de corte em pastejo intermitente de capim-Piatã (*Urochloa brizantha* cv. Piatã) manejado com base na altura do pasto, recebendo três estratégias de suplementação durante o período chuvoso**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical, Araguaína, 2015.

RODRIGUES, R. C.; MOURÃO, G. B.; BRENNECKE, K., LUZ, P. H. DE C; HERLING, V. R. Produção de massa seca, relação folha/colmo e alguns índices de crescimento do *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés cultivado com a combinação de doses de nitrogênio e potássio **Revista Brasileira de Zootecnia** v.37, p.394-400, 2008.

SALES, M.; ANDRADE, C. M. S.; SÁ, C. P.; FARINATTI, L. Suplementação energética para bovinos de corte em pastos consorciados durante a época seca no Acre **Revista Circular Técnica**, Rio Branco, v. 74, dez. 2017.

SANCHÊS, S. S. C.; GALVÃO, C. M. L.; RODRIGUES, R. C.; SIGUEIRA, J. C.; JESUS, A. P. R.; ARAÚJO, J. C.; SOUSA, T. V. R.; JUNIOR, A. L. S. Produção de forragem e características morfofisiológicas do capim-mulato cultivado em Latossolo do cerrado em função de doses de nitrogênio e potássio. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, Viçosa, v. 3, n. 1, p. 81-89, 2013.

SCHUNKE, R. M. **Interações entre a adubação de pastagens e a suplementação mineral de bovinos**. Campo Grande: Embrapa Gado de corte, 2001, 25p.

SIEBERT, B. D. HUNTER, R. A. Supplementary feeding of grazing animals. In: Hacker, J. B. (ed.). **Nutritional limits to animal production from pasture**. Commonwealth Agricultural Bureau. Farnham Royal. 1982. p. 409-425.

SOUSA, D. J. G. DE; LOBATO, E. **Cerrado: correção e adubação**. 2. ed., Brasília: Embrapa informação e tecnologia, 2004. 416p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p

Eurico L. de Sousa Neto
Orientador