

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

João Pedro Silva Costa

**AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO USO DE
SUPLEMENTOS PARA NOVILHOS DE CORTE EM
PASTEJO NO PERÍODO DA SECA**

UBERLÂNDIA – MG

2023

João Pedro Silva Costa

**AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO USO DE MISTURA MÚLTIPLA
EXTRUSADA PARA NOVILHOS DE CORTE EM PASTEJO NO PERÍODO
DA SECA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de zootecnista.

Orientador: Prof. Dr. Felipe Antunes Magalhães

UBERLÂNDIA – MG

2023

JOÃO PEDRO SILVA COSTA

**AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO USO DE MISTURA MÚLTIPLA
EXTRUSADA PARA NOVILHOS DE CORTE EM PASTEJO NO PERÍODO
DA SECA**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à coordenação do curso de
graduação em Zootecnia da
Universidade Federal de Uberlândia,
como requisito parcial para obtenção do
título de zootecnista.

Aprovado em 30/11/2023

Banca Examinadora:

Professor: Dr. Felipe Antunes Magalhães
Orientador (FAMEV-UFU)

Professor: Dr.
Segundo membro

Professor: Dr.
Terceiro membro

UBERLÂNDIA – MG

2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por sempre ter me guiado, me dando força e sabedoria, me ajudando para que eu concluísse essa etapa na minha vida e por ter me apresentado pessoas incríveis durante essa caminhada.

Os meus familiares, meu pai Eunilson e minha mãe Ana Cláudia, meus avós Eurípedes e Maria Aparecida, por terem acreditado em mim, e se hoje sou eu quem eu sou foi graças a eles.

A minha namorada Isadora, pelo companheirismo e por sempre estar do meu lado quando precisava.

Ao meu orientador Prof. Dr. Felipe Antunes Magalhães, pela confiança depositada em mim, e por todos os ensinamentos durante o processo de execução do experimento e por todo o meu período no grupo de estudos UFUCORTE, do qual me orgulho de ter sido membro.

Aos meus amigos Vitor, Matheus, Giovanna Carolina e meu companheiro de experimento Douglas, e a todos os outros amigos que fiz durante minha caminhada, que me ajudaram a passar por todo este processo de forma mais leve e descontraída.

Aos funcionários da fazenda Capim Branco, Geraldo, Marcinho, Wilson, Frederico, Ramon e Almir, que sempre que eram solicitados prestavam a ajuda necessária.

A todos que não foram citados, mas que mesmo assim contribuíram para que esse projeto tenha sido realizado.

MUITO OBRIGADO!

RESUMO

A pecuária de corte brasileira é baseada principalmente no sistema de produção a pasto. Sabendo que temos uma estacionalidade produtiva das forrageiras, e que ela ocorre no período seco do ano, o uso de suplementos alimentares aos animais se faz necessário para que tenhamos boa produtividade animal. Objetivou-se com este trabalho avaliar a lucratividade e os custos, com o uso de mistura múltipla extrusada e/ou farelada; além da mistura mineral, para bovinos de corte em pastejo na época da seca. Foram testados três tratamentos com oito animais em cada, sendo dois tratamentos usando uma única mistura múltipla que passou por um dos processamentos: extrusão (MME) ou moagem fina (MMF), e um terceiro tratamento controle sendo ofertado apenas suplemento mineral (SM) aos animais. Foram avaliados os custos com a suplementação dos animais, o lucro total e o lucro líquido obtidos na atividade. Ao analisar os dados, não foi encontrado margem líquida e retorno sobre o capital investido positivos em nenhum dos tratamentos avaliados. A receita total foi de R\$1.787,60 no tratamento SM, R\$1.929,62 no tratamento MME e de R\$1.924,21 no tratamento MMF. O tratamento SM apresentou o menor custo de suplementação de R\$32,50, inferior 368,43 e 346,83% em relação aos tratamentos MME e MMF, respectivamente, e menor custo de arroba produzida em relação aos demais tratamentos, de R\$118,75. A margem líquida, de R\$-79,94 e retorno de -4,33%, seguido pelo tratamento MMF, que obteve margem de R\$-93,10 e retorno de -5,67%, e pelo tratamento MME, com margem líquida de R\$-94,71 e retorno de -5,74%. Sendo este último o que apresentou o maior custo de suplementação por animal, de R\$152,24, e diária de R\$1,74, seguido pelos tratamentos MMF, com custo de R\$145,22 e diária de R\$1,66 e pelo tratamento SM com custo de R\$32,50 por animal e diária de R\$0,51. O lucro total foi de R\$-60,35 no tratamento SM, R\$-93,10 no tratamento MMF e de R\$-94,71 no tratamento MME, embora este tenha obtido a maior receita total entre os tratamentos. Conclui-se que nas condições avaliadas a suplementação com mistura múltipla extrusada ou farelada, e de suplemento mineral para bovinos não se fizeram viáveis economicamente.

Palavras-chave: bovinos, custos, margem líquida, proteinado, suplementação.

ABSTRACT

Brazilian beef cattle farming is mainly based on the pasture production system. Knowing that we have a productive seasonality of forage crops, and that it occurs during the dry period of the year, the use of food supplements for animals is necessary for us to have good animal productivity. The objective of this work was to evaluate profitability and costs, using extruded and/or crumbled multiple mixtures; in addition to the mineral mixture, for beef cattle grazing during the dry season. Three treatments were tested with eight animals each, two treatments using a single multiple mixture that went through one of the processes: extrusion (MME) or fine grinding (MMF), and a third control treatment being offered only mineral supplement (SM) to the animals. The costs of supplementing the animals, the total profit and the net profit obtained in the activity were evaluated. When analyzing the data, no positive net margin and return on invested capital were found in any of the evaluated treatments. Total revenue was R\$1,787.60 in the SM treatment, R\$1,929.62 in the MME treatment and R\$1,924.21 in the MMF treatment. The SM treatment had the lowest supplementation cost of R\$32.50, 368.43 and 346.83% lower than the MME and MMF treatments, respectively, and the lowest cost per arroba produced in relation to the other treatments, of R\$118,75. The net margin, of R\$-79,94 and return of -4.33%, followed by the MMF treatment, which obtained a margin of R\$-93.10 and a return of -5.67%, and by the MME treatment, with net margin of R\$-94.71 and return of -5.74%. The latter being the one with the highest supplementation cost per animal, of R\$152.24, and a daily rate of R\$1.74, followed by MMF treatments, with a cost of R\$145.22 and a daily rate of R\$1.66, and by the SM with a cost of R\$32.50 per animal and a daily rate of R\$0.51. The total profit was R\$-60,35 in the SM treatment, R\$-93.10 in the MMF treatment and R\$-94.71 in the MME treatment, although this has obtained the highest total revenue among the treatments. It is concluded that under the conditions evaluated, supplementation with multiple extruded or mashed mixtures and mineral supplements for cattle were not economically viable.

Keywords: cattle, costs, net margin, protein, supplementation.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Níveis de garantia por kg de produto mistura múltipla extrusada e farelada.....16

Tabela 2 - Indicadores zootécnicos da produção com o uso de suplementação mineral (SM), mistura múltipla extrusada (MME) e mistura múltipla farelada (MMF) para bovinos de corte mantidos em pastejo durante o período da seca.....18

Tabela 3 – Custos de produção com o uso de suplementação mineral (SM), mistura múltipla extrusada (MME) e mistura múltipla farelada (MMF) para bovinos de corte mantidos em pastejo durante o período da seca.....19

Tabela 4 – Indicadores econômicos da produção com o uso de suplementação mineral (SM), mistura múltipla extrusada (MME) e mistura múltipla farelada (MMF) para bovinos de corte mantidos em pastejo durante o período da seca.....20

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SM - Suplemento mineral contendo 80 g de fósforo/kg de suplemento.

MMF - Mistura múltipla farelada com consumo de 0,3% do peso vivo.

MME - Mistura múltipla extrusada com consumo de 0,3% do peso vivo.

@ - Arrobas de peso vivo (30 kg).

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 11 |
| 2.1 SUPLEMENTAÇÃO A PASTO | 11 |
| 2.1.1 TIPOS DE SUPLEMENTAÇÃO A PASTO | 11 |
| 2.2 PROCESSO DE EXTRUSÃO | 12 |
| 2.3 CUSTOS DE PRODUÇÃO..... | 13 |
| 2.3.1 INDICADORES ECONÔMICOS | 14 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS | 14 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 17 |
| 5 CONCLUSÃO..... | 22 |
| REFERÊNCIAS | 23 |
| ANEXO 1..... | 25 |

1- INTRODUÇÃO

O Brasil possui grande representatividade no cenário mundial da agropecuária, obtendo posições de destaque em diversos setores. Na produção de carne bovina, o país tem grande representatividade no mercado mundial. Tal número que cresce anualmente, tendo em vista as condições climáticas favoráveis, vasto território e significativo aumento da produtividade ano a ano. Contudo, alguns problemas são enfrentados, como a sazonalidade na produção forrageira, visto que no período das chuvas ocorre a maior parte do crescimento da pastagem, enquanto que no período da seca o crescimento é quase que nulo, na maioria das regiões do país.

Tendo em vista tais dificuldades enfrentadas, se faz necessário o uso de estratégias que visam minimizar o efeito da variação da produção forrageira durante o ano, principalmente na época das secas, estação em que o capim perde qualidade nutricional. Para minimizar esse efeito, uma estratégia que pode ser adotada é a suplementação a pasto, que visa suprir os nutrientes em falta na pastagem, principalmente a proteína. Comumente utiliza-se misturas múltiplas do tipo farelada, mas sabemos que a extrusão de um alimento tende a elevar sua digestibilidade, mas esse processamento possui um maior custo.

Contudo, para a adoção de tal tecnologia de processamento, é necessário levar em consideração alguns fatores, que influenciam diretamente no principal objetivo da atividade pecuária, que é obter lucratividade. Para isso é necessário que se façam análises econômicas, com o intuito de certificar se tal decisão é viável ou não. O presente trabalho comparou uma mistura múltipla que sofreu extrusão com apenas a moagem de seus componentes proteicos:energéticos, frente ao uso de um suplemento mineral. Ou seja, a extrusão compensaria financeiramente seu uso, ou seria melhor apenas a mistura múltipla farelada. E por fim, comparar a mistura múltipla com o uso apenas de suplemento mineral.

Portanto, o objetivo com o trabalho foi avaliar as diferenças econômicas do uso de mistura múltipla extrusada ou farelada, e do suplemento mineral sobre o desempenho econômico de novilhos mantidos em regime de pastejo durante o período de inverno.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Suplementação a Pasto

Quando se busca o aumento de produtividade, sempre chegamos em um ponto que pode ser limitante. No caso da pecuária de corte, um dos pontos é a variação na qualidade e quantidade da forragem oferecida aos animais ao longo do ano, além do fato de que a forragem não contém todos os níveis de nutrientes essenciais em proporção adequada para atender as exigências dos animais em pastejo (PAULINO et al., 2005). Com base nisso se faz necessária a utilização de estratégias que visam suprir as carências nutricionais do rebanho.

Durante o período das secas, a situação se agrava mais, pois a qualidade da forragem diminui de forma abrupta, e juntamente a quantidade disponível, também reduz. E mesmo havendo fibra digestível em volume no pasto, o nutriente que mais limita o desempenho do animal no período seco é a proteína (REIS et al., 2009). Através da estratégia de suplementação, um dos pontos almejados é minimizar os efeitos da falta de nutrientes da forrageira, principalmente no período seco do ano.

Por outro lado, a suplementação além de tudo, deve trazer um retorno econômico positivo e interessante ao produtor (HOFFMANN et al., 2014), por isso é necessário que se faça uma comparação de cenários, com o intuito de avaliar qual é mais interessante do ponto de vista financeiro. Na suplementação por exemplo, se tem um gasto a mais, porém com seu uso é possível aumentar a taxa de lotação da pastagem, além da possibilidade de antecipar a saída do animal do seu sistema. Podendo então, colocar novos animais, mais jovens e eficientes, obtendo uma maior produtividade por área. Este aumento de produtividade é o caminho para que a pecuária não seja substituída pela agricultura.

2.1.1 Tipos de Suplementação a Pasto

Existem diversos tipos de suplementos com variados níveis de consumo, sendo recomendados para as diferentes épocas do ano, e com os mais diferentes objetivos. O produtor, juntamente com o auxílio de um técnico, deve tomar a decisão de qual produto e nível de inclusão se adequa melhor ao cenário da propriedade, almejando assim uma maior rentabilidade do sistema produtivo.

Dentre os tipos de suplementação, temos a mineral, a proteica, a energética e a proteico energética. A mineral, apesar de ser a mais básica e indicada para a época das águas, tem grande importância, sendo que seu uso é imprescindível para garantia de uma boa saúde do animal, suas funções estão ligadas a composição estrutural do corpo, participação iônica de fluidos e líquidos celulares e como catalisadores enzimáticos e hormonais (MORAES, 2001).

Uma das principais limitações na época seca do ano é a baixa quantidade e qualidade da proteína na forrageira, apesar de que a quantidade de energia também é reduzida em pastagens de baixa digestibilidade (DE TONISSI et al., 2008). A proteína também é responsável pela produção de amônia ruminal, necessária para a produção da proteína microbiana (BEATY et al., 1994; DE TONISSI et al., 2008), visto que a principal fonte de proteína para animais mantidos a pasto é a proteína de origem microbiana (DE TONISSI et al., 2008). Considerado os fatores citados, nota-se a importância e a função da proteína para um bom desempenho do rebanho, onde se faz necessária a utilização da suplementação proteica sempre buscando aumentar a produtividade da atividade.

Já a suplementação energética, entra como um combustível de rápida degradação à microbiota ruminal, possibilitando a geração de adenosina trifosfato (ATP), atendendo a demanda energética microbiana no estágio inicial e médio de fermentação, para então a fibra vegetal surgir como fonte de ATP na fermentação lenta. Quando utilizamos uma suplementação proteica e energética, o objetivo é maximizar os ganhos, visto que tende a ocorrer um melhor sinergismo entre a disponibilidade simultânea de energia e de proteína para a microbiota rumenal. Sinergismo esse fundamental pois para a multiplicação dos microrganismos, a fonte de energia e do grupo amino devem estar presentes. Dessa forma, em situações onde há baixa qualidade nutricional da forragem, se faz necessário o uso do suplemento proteico energético buscando aumentar os ganhos produtivos. Portanto, o consumo de energia e de proteína, devem ser adequados, otimizando a fermentação ruminal e a produção de proteína microbiana (MALAFAIA et al., 2003).

2.2 Processo de Extrusão

A fim de maximizar a eficiência alimentar em bovinos, aparece a necessidade do processamento do amido com o intuito de aumentar sua digestibilidade. Com isso

surtem vários tratamentos físicos e químicos, tais como a extrusão. Este processo consiste em submeter os ingredientes a uma alta temperatura (de 138 a 160°C), umidade de 10 a 25% e uma pressão de 20 a 40 atm, por um período de 30 segundos (THUAULT, 1991; BROEK, 2017). Este processo acarreta a gelatinização do amido, aumentando a sua disponibilidade, parte essa que estava protegida da degradação microbiana pela ação da matriz proteica, em que o processo térmico desnaturou.

Todo este processo resulta em considerável aumento da digestibilidade e eficiência do animal, maximizando o aproveitamento da dieta e conseqüentemente proporcionando melhores ganhos de peso, mas deve-se avaliar a viabilidade econômica do custo do processamento, uma vez que é elevado o valor. Ou seja, identificar se os benefícios suplantam os custos.

2.3 Custos de Produção

Um dos fatores mais importantes quando se pensa em qualquer tipo de negócio, são os custos envolvidos, e na atividade pecuária não é diferente. Sempre se busca uma produção com baixos custos, mas nem sempre isso é possível, e além de tudo, custos baixos não significam necessariamente lucro máximo, e a recíproca é verdadeira. Talvez seja um dos parâmetros mais importantes na produção, pois a sua falta de controle afetará diretamente na rentabilidade da atividade.

O que é uma necessidade, nas fazendas pelo país o controle dos custos muitas das vezes nem é calculado, e quando é feito não é contabilizado corretamente. Tal dificuldade se dá talvez pela complexidade enfrentada quando o produtor busca contabilizar seus custos sistematicamente, ou até mesmo pela falta de dados, como o que se gasta e o que se recebe.

Como definição podemos dizer que custo é a avaliação dos esforços despendidos na realização de um ato econômico, nomeadamente no ato de produção. Apesar da breve definição temos diversos custos envolvidos em um sistema de produção, podemos caracterizar custo totais, que é a soma de todos os custos, o médio, sendo o custo total por unidade produzida, os custos fixos, que são aqueles que não

variam de acordo com o volume produzido, explícitos, que resultam em um desembolso de dinheiro e os implícitos que não implicam em desembolso de dinheiro. Além destes citados temos o custo operacional, que como o próprio nome já diz, ele é correspondente ao operacional do sistema, como custos com maquinários e insumos. E o custo de oportunidade que é um recurso próprio, que corresponde a um benefício se empregado em um uso alternativo (COSTA, 2007).

2.3.1 Indicadores Econômicos

Em qualquer negócio, o que mais se almeja é o lucro, obtido pela subtração da receita total e das despesas totais. A título de comparação para se saber uma atividade é rentável ou não, é interessante que se compare com fundos de investimentos, tais como tesouro direto e taxa SELIC por exemplo. Apesar da taxa de rentabilidade variar, são fundos de investimentos seguros. Para tal avaliação, se compara a rentabilidade da atividade, com a taxa de juros se o capital mobilizado na atividade estivesse aplicado nesses fundos.

A fim de comparação, existem empresas que realizam *benchmarking's* comparando diversas fazendas de todo o país e divulgando os resultados com o intuito de proporcionar ao produtor uma noção de qual a rentabilidade média da atividade no Brasil, e posteriormente comparar com a sua rentabilidade, o problema é que na maioria das propriedades isso não ocorre, e o produtor não tem o conhecimento de qual a real lucratividade ele obtém na atividade. Para que se obtenha tal informação é necessário avaliar a viabilidade econômica da atividade, tendo em vista que é uma atividade de risco, principalmente pelo fator climático, que pode afetar diretamente a produção.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O local da realização do experimento foi na Fazenda experimental da Universidade Federal de Uberlândia, localizada em uma região que apresenta altitude média de 863 metros, situando-se aproximadamente a 18° 55' 207" de latitude sul e a 48° 16' 38" de longitude oeste de *Greenwich*.

O clima predominante é classificado como tropical de altitude, ou seja, com

temperaturas amenas e chuvas classificadas em duas estações: úmida e seca. Conforme a classificação de Köppen, o clima é classificado como "Cwa" mesotérmico úmido subtropical de inverno seco, com temperatura média em torno de 23°C, com máximas históricas por volta de 38°C e mínimas de 1°C. O regime pluviométrico é o regime tropical, isto é, chuvas de verão iniciando-se em outubro/novembro (estação úmida) e tornando-se mais raras a partir de março/abril (estação seca) apresentando uma precipitação acumulada média de 1.870 mm anuais (UBERLÂNDIA, 2009).

Foram utilizados 24 bovinos, sendo 18 animais zebuínos, machos não castrados da raça Nelore, e 6 bovinos machos não castrados meio sangue Nelore x Angus com peso corporal (PC) inicial médio de 360 ± 10 kg e idade média de 20 meses. Inicialmente, todos os animais foram identificados com brincos, desvermifugados contra ecto e endoparasitas. Ao longo da avaliação quando se fez necessário foi feito o combate contra ecto e endoparasitas.

Os animais foram avaliados em pasto, com início do experimento no dia 06 de agosto de 2019 e final no dia 01 de novembro de 2019, totalizando 87 dias. A área experimental foi constituída de três piquetes de 3 hectares (ha) cada, estabelecidos com *Urochloa brizantha* cv. Marandu. Todos os piquetes tinham bebedouros automáticos e cochos descoberto com 3,6 m de comprimento, 40 cm de base superior e 45 cm de profundidade.

Visando minimizar a influência da possível variação na massa de forragem e qualidade da forragem disponível entre os piquetes experimentais, foram realizados rodízios dos animais a cada 30 dias, entre os piquetes experimentais, mantendo-se o fornecimento dos mesmos suplementos aos animais em cada tratamento, de forma que no final do experimento, todos os animais tiveram acesso aos três pastos.

Logo após a pesagem inicial, os animais foram identificados com brincos auriculares, sendo que cada animal foi identificado pelo seu número e distribuídos de forma aleatória e balanceada nos seguintes tratamentos:

SM - Suplemento mineral contendo 80 g de fósforo/kg de suplemento.

MME – Mistura múltipla extrusada com consumo de 0,3% do peso vivo.

MMF – Mistura múltipla farelada com consumo de 0,3% do peso vivo.

As duas misturas múltiplas possuíam a mesma constituição, apenas se diferenciaram onde uma delas era farelada e a outra passou pelo processo de extrusão. Portanto, desejou-se saber a influência do processo de extrusão no desempenho dos animais tendo o grupo controle o tratamento com animais que receberam apenas o suplemento mineral.

Tabela 1 – Níveis de garantia por kg de produto mistura múltipla extrusada e farelada

| Item | MME | MMF |
|--------------------------------------|---------|---------|
| Umidade (Máx.) g/kg | 120,0 | 120,0 |
| Proteína Bruta (Mín.) g/kg | 300,0 | 300,0 |
| NDT (Mín.) g/kg | 570,0 | 570,0 |
| NNP Equivalente Proteico (Máx.) g/kg | 200,0 | 262,0 |
| Extrato Etéreo (Mín.) g/kg | 16,0 | 16,0 |
| Matéria Mineral (Máx.) g/kg | 50,0 | 50,0 |
| Matéria Fibrosa (Máx.) g/kg | 120,0 | 120,0 |
| FDA (Máx.) g/kg | 150,0 | 150,0 |
| Cálcio (Máx.) g/kg | 22,0 | 23,00 |
| Cálcio (Mín.) g/kg | 17,0 | 15,0 |
| Fósforo (Mín.) mg/kg | 8.000,0 | 8.000,0 |
| Sódio (Mín.) mg/kg | 11,0 | 20,0 |
| Enxofre (Mín.) mg/kg | 10,0 | 10,0 |
| Magnésio (Mín.) mg/kg | 1.500,0 | 2.800,0 |
| Zinco (Mín.) mg/kg | 300,0 | 300,0 |
| Ferro (Mín.) mg/kg | - | 1.70 |
| Cobre (Mín.) mg/kg | 50,0 | 90,0 |
| Manganês (Mín.) mg/kg | 180,0 | 180,0 |
| Cobalto (Mín.) mg/kg | 6,4 | 6,4 |
| Selênio (Mín.) mg/kg | 1,5 | 1,5 |
| Iodo (Mín.) mg/kg | 5,4 | 5,4 |
| Virgiamicina (Mín.) mg/kg | 150,0 | 150,0 |

Os suplementos eram compostos por milho integral moído, farelo de soja, transgênicos OGM a partir de *Bacillus thuringiensis* / *Streptomyces viridochromogenes* / *Agrobacterium tumefaciens* / *Zea mays* / *Arabidopsis thaliana* /

Streptomyces hygroscopicus, feno de gramínea, ureia pecuária, cloreto de sódio (5,15%), fosfato bicálcico, sulfato de cálcio, virgianimicina, calcário calcítico, óxido de magnésio, enxofre, sulfato de zinco, sulfato de cobre, sulfato de cobalto, iodato de cálcio, selenito de sódio, monóxido de manganês, propionato de amônio, dióxido de silício, B.H.T. (butilhidroxitolueno), propil galato, ácido cítrico, carbonato de cálcio, óleo vegetal.

O suplemento mineral foi fornecido *ad libitum* e repostado a cada dois ou três dias, de acordo com a demanda consumida pelos animais, sempre antes de acabar, visando a não interferência nas exigências e resultado dos animais. Já para as misturas múltiplas, a oferta foi diária, usando o peso vivo médio dos animais como referência para ofertar 0,3% do peso corporal.

Após a definição dos tratamentos, os animais foram divididos ao acaso, formando três grupos com oito animais cada, sendo que em cada um dos tratamentos tivemos dois animais meio sangue Nelore x Angus, retirando assim o efeito de raça. Os animais foram pesados no início e no final do experimento, após serem submetidos a jejum de sólidos e líquidos de 16 h. Para isso, os animais foram mantidos no curral no final da tarde de um dia e pesados na manhã do dia seguinte.

Foram utilizadas planilhas eletrônicas para a avaliação da viabilidade econômica baseando-se na metodologia proposta por Frank (1978). Para isso, se utilizou dos seguintes indicadores: margem bruta (receita total – custo operacional variável); lucro operacional ou margem líquida (receita total - custo operacional total); e lucro total (receita total – custo total). Em todos os dados encontrados foi feita uma análise descritiva.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos, demonstram que em nenhum dos tratamentos se obteve um desempenho econômico positivo, atestando que na situação do experimento e com o uso dos suplementos descritos, não se fez viável sua utilização. No tratamento SM, foi onde se obteve os melhores resultados, seguido pelo tratamento MMF e MME que obteve o menor resultado entre os tratamentos. Apesar dos animais tratados com SM, resultarem em um menor desempenho zootécnico

conforme visto na (Tabela 2) comparado aos demais, foi possível obter melhores resultados econômicos, visto seu custo reduzido em comparação aos demais suplementos utilizados.

Tabela 2 – Indicadores zootécnicos da produção com o uso de suplementação mineral (SM), mistura múltipla extrusada (MME) e mistura múltipla farelada (MMF) para bovinos de corte mantidos em pastejo durante o período da seca

| Itens | Tratamentos | | |
|-------------------------------------|-------------|------|------|
| | SM | MME | MMF |
| Peso médio inicial (kg) | 342 | 351 | 351 |
| Peso médio final (kg) | 327 | 353 | 352 |
| Ganho total (kg) | -15 | 1,98 | 0,99 |
| Ganho de peso adicional total (kg)* | | 17 | 16 |

SM – Suplemento mineral contendo 80g de fósforo/kg de suplemento; MME – Mistura múltipla extrusada com consumo de 0,3% do peso vivo; MMF – Mistura múltipla farelada com consumo de 0,3% do peso vivo; *Ganho de peso adicional total em kg dos animais dos tratamentos MMF e MME frente aos animais do SM.

Visando a igualdade entre os tratamentos, foi considerado o mesmo valor de custeio do pasto, de R\$116,00 durante o período, buscando contabilizar também todos os custos envolvidos na produção, inclusive o do pasto, sendo este considerado como custo fixo. O valor dos animais no início do experimento para os tratamentos MME e MMF foi o mesmo de R\$1.731,60, se diferindo dos animais do tratamento SM, que tiveram um valor inicial de R\$1.687,20, sendo estes animais pouco mais leves (0,3@) que os demais. Durante o período avaliado, houve um aumento no valor da arroba, saindo de R\$148,00 para R\$164,00, resultando em um deságio de 9,75%. O custo fixo total foi determinado a partir da soma do valor inicial dos animais mais o custo do pasto. Resultando em um valor de R\$1.803,20 para o tratamento SM e de R\$1.847,60 para os tratamentos MME e MMF.

Durante o período de 87 dias, o custo total com a suplementação por animal, foi de R\$32,50; R\$152,24 e R\$145,22 nos tratamentos SM, MME e MMF, respectivamente. O custo diário animal foi de R\$0,51 no tratamento SM, R\$1,74 no tratamento MME, sendo este o que teve a diária de maior valor, e de R\$1,66 no tratamento MMF, conforme os dados obtidos (Tabela 3). A suplementação com mistura múltipla, representou um custo superior de 368,43 e 346,83%, respectivamente nos tratamentos MME e MMF, em comparação ao tratamento SM, sendo este último o que se obteve o menor custo por arroba produzida (R\$118,75). O total do custo variável por animal foi de R\$44,75 no tratamento SM, R\$176,73 no

tratamento MME, R\$169,71 no tratamento MMF, sendo que o custo variável dos tratamentos MME e MMF, superior 295% e 279%, respectivamente em relação ao tratamento SM.

Tabela 3 – Custos de produção com o uso de suplementação mineral (SM), mistura múltipla extrusada (MME) e mistura múltipla farelada (MMF) para bovinos de corte mantidos em pastejo durante o período da seca

| Custo fixo | Tratamentos | | |
|--|--------------------|-----------------|-----------------|
| | SM | MME | MMF |
| Valor da arroba (R\$) 06/08/2019 | 148,00 | 148,00 | 148,00 |
| Valor inicial dos animais (R\$) ¹ | 1.687,20 | 1.731,60 | 1.731,60 |
| Valor pasto-animal 87 dias (R\$) ² | 116,00 | 116,00 | 116,00 |
| Total custo fixo³ | 1.803,20 | 1.847,60 | 1.847,60 |
| Custo operacional variável | Tratamentos | | |
| | SM | MME | MMF |
| Mão de obra/por animal/87 dias (R\$) ⁴ | 12,25 | 24,49 | 24,49 |
| Suplemento (R\$/kg) | 2,00 | 1,68 | 1,51 |
| Consumo total animal (kg) | 16,25 | 90,62 | 96,17 |
| Custo diário animal (R\$) | 0,51 | 1,74 | 1,66 |
| Custo total suplementação (R\$/Animal) | 32,50 | 152,24 | 145,22 |
| Total custo variável por animal⁵ | 44,75 | 176,73 | 169,71 |
| Custo da @ produzida⁶ | 118,75 | 165,90 | 164,29 |

SM – Suplemento mineral contendo 80g de fósforo/kg de suplemento; MME – Mistura múltipla extrusada com consumo de 0,3% do peso vivo; MMF – Mistura múltipla farelada com consumo de 0,3% do peso vivo; ¹Valor inicial dos animais = peso médio inicial (@) *valor da @ 06/08/2019; ²Valor pasto animal = R\$40,00/mês/30 dias * 87 dias = R\$116,00; ³Total custo fixo = valor inicial dos animais + valor do pasto; ⁴Salário mensal com encargos = R\$1.267,20/30 dias = R\$42,24 dia/150 animais = R\$0,28 * 87 dias = R\$24,49; ⁵Total custo variável por animal = mão de obra + custo total com suplementação; ⁶Custo por @ produzida = total do custo variável por animal – (ganho total * valor da arroba 01/11/2019 / 30).

A margem bruta foi de R\$1.742,85 no tratamento SM, R\$1.752,89 no tratamento MME e R\$1.759,91 no tratamento MMF, se diferenciando 0,58% e 0,98% nos tratamentos MME e MMF, respectivamente em relação ao tratamento SM. A margem líquida foi negativa em todos os tratamentos, com o valor de R\$-79,94 (SM), R\$-114,55 (MMF) e R\$-116,23 (MME). O retorno sobre o capital investido também foi negativo em todos os tratamentos, sendo o tratamento MME o que se obteve o pior retorno de -5,74%, seguido pelos tratamentos MMF e SM, com retorno de -5,67% e -4,33%, respectivamente. Resultados obtidos por Neves (2021), corroboram para este cenário, onde a receita líquida satisfatória obtida com o suplemento SM, pode ser explicada por ser um suplemento de menor consumo e maior espaçamento entre as reposições de suplementos nos cochos, proporcionando

baixo investimento e despesas, com o uso exclusivo do sal mineral na transição seca-águas.

A margem líquida se diferenciou em R\$36,29 ou 45,4% para o tratamento SM e em R\$1,68 ou 1,44% para o tratamento MMF, isto em relação ao tratamento MME, onde foi obtido a menor margem líquida. Entretanto, Pereira Junior (2012), encontrou margem líquida positiva em todos os tratamentos avaliados, sendo que o tratamento suplemento mineral proteico com 20% de proteína bruta (SMP 20% FS) apresentou diferencial da margem líquida negativa em relação ao tratamento SM, no valor de R\$-15,72 ou -13,71% por animal em um período de 84 dias, conforme os resultados econômicos obtidos (Tabela 4).

Tabela 4 – Indicadores econômicos da produção com o uso de suplementação mineral (SM), mistura múltipla extrusada (MME) e mistura múltipla farelada (MMF) para bovinos de corte mantidos em pastejo durante o período da seca

| | Tratamentos | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| | SM | MME | MMF |
| Custo total do experimento por animal¹ | 1.847,95 | 2.024,33 | 2.017,31 |
| Custo de oportunidade (0,36% a.m.) ² | 19,59 | 21,52 | 21,45 |
| Custo operacional total (R\$) ³ | 160,75 | 292,73 | 285,71 |
| Custo total do experimento + custo oportunidade (R\$/animal) | 1.867,54 | 2.045,85 | 2.038,76 |
| Valor da arroba (R\$) 01/11/2019 | 164,00 | 164,00 | 164,00 |
| Receita total (R\$) ⁴ | 1.787,60 | 1.929,62 | 1.924,21 |
| Margem bruta(R\$) ⁵ | 1.742,85 | 1.752,89 | 1.759,91 |
| Margem líquida (R\$) ⁶ | -79,94 | -116,23 | -114,55 |
| Lucro total (R\$)⁷ | -60,35 | -94,71 | -93,10 |
| Retorno sobre o capital investido (%)⁸ | -4,33% | -5,74% | -5,67% |

SM – Suplemento mineral contendo 80g de fósforo/kg de suplemento; MME – Mistura múltipla extrusada com consumo de 0,3% do peso vivo; MMF – Mistura múltipla farelada com consumo de 0,3% do peso vivo; ¹Custo total do experimento por animal = valor inicial dos animais + total custo variável por animal + valor do pasto animal. ²Custo de oportunidade = custo total do experimento por animal * 1,06 (0,36% ao mês = 1,06 em 87 dias)/100; ³Custo operacional total = valor pasto animal 87 dias + total custo variável por animal; ⁴Receita total = peso médio final * valor @ 01/11/2019; ⁵Margem bruta = receita total – total custo variável por animal; ⁶Margem líquida = receita total – (custo total do experimento + custo de oportunidade); ⁷Lucro total = receita total – custo total; ⁸Retorno sobre o capital investido = margem líquida/custo total do experimento * 100.

Resultados semelhantes ao deste experimento foram obtidos por Barbosa et al. (2007) que avaliou o efeito da suplementação mineral e proteico energética para três grupos de animais: suplemento mineral (SM), suplemento proteico energético a

0,17% do PC (SUP1) e a 0,37% do PC (SUP2). Os animais apresentaram os desempenhos diários de 0,535; 0,655 e 0,746 kg/animal/dia, respectivamente, para os suplementos SM, SUP1 e SUP2. Os autores não observaram diferença estatística entre os suplementos SUP1 e SUP2, no entanto, os animais do grupo controle (SM) apresentaram ganho médio diário inferior aos animais que receberam suplementação concentrada e, conseqüentemente, menor ganho de peso em kg/ha e em @/ha. Segundo Silva et al. (2010), durante o período seco do ano o ganho de peso de animais sob suplementação apenas com o sal mineral frequentemente apresenta valor negativo. Estes resultados corroboram com o presente estudo, onde se obteve superioridade no desempenho para o grupo de animais alimentados com suplementação múltipla (proteico-energética) em detrimento ao grupo de animais suplementados apenas com mistura mineral, porém, não foi feita uma análise econômica entre os tratamentos neste trabalho citado.

Resultados econômicos semelhantes ao deste trabalho foram obtidos por Pereira et al. (2017), onde nenhum dos protocolos testados apresentou resultado econômico satisfatório mesmo apresentando diferenças ($P < 0,05$). Embora os lotes suplementados MME e MMF tenham apresentado desempenho produtivo superior, como visto por Carvalho (2014), onde a oferta de suplementos múltiplos melhorou o desempenho produtivo de novilhas de corte prenhez em pastagens de *Uruchloa decumbens* no período da seca.

Corroboram para os resultados deste trabalho, as conclusões obtidas por Euclides et al. (2001), ressaltaram o risco associado à adoção de inovações, em geral, e à suplementação de bovinos na seca, em particular. É importante ressaltar que no final do experimento a oferta de forragem não estava adequada à demanda dos animais, ou seja, ocorreu uma falta de disponibilidade de matéria seca de capim aos animais. Isso de certa forma evidencia que mesmo disponibilizando uma mistura múltipla com consumo de 0,3% do peso vivo, não foi possível corrigir a escassez de forragem. Resultado este facilmente compreendido, pois cerca de 2,1% do peso vivo de consumo diário na base da matéria seca, deveria ser proveniente das pastagens. Se temos um cenário com menor oferta de forragem e de pior qualidade, o desempenho animal acaba sendo comprometido. Fato esse comprovado com o ganho de peso diário médio encontrado de 19 e 10 gramas para os animais dos tratamentos MME e MMF, respectivamente, onde o esperado quando se oferta adequada massa de forragem aos animais durante o período seco, de aproximadamente 350 g/animal/dia. Isso é um resultado importante para comprovar

que quando não temos uma oferta de forragem adequada aos animais, dificilmente uma suplementação múltipla buscando o efeito aditivo, irá resultar em performance produtiva e retorno econômico.

5 CONCLUSÃO

O uso de mistura múltipla extrusada ou farelada, e de suplemento mineral para novilhos mantidos em regime de pastejo durante o período de inverno, nas condições deste experimento, não foram viáveis economicamente.

O fornecimento do suplemento mineral obteve um retorno econômico menos deletério que os demais suplementos avaliados.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, F. A.; GRAÇA, D. S.; MAFFEI, W. E.; SOUZA, G.M; Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação proteico/energética, durante a época de transição água-seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.**, v.59, p.160-167, 2007
- BEATY, J. L. et al. Effect of frequency of supplementation and protein concentration insupplements on performance and digestion characteristics of beef cattle consuming low-quality forages. **Journal of Animal Science**, v. 72, n. 9, p. 2475-2486, 1994.
- VAN DEN BROEK, Karin. **Concentrados submetidos a diferentes processamentos para bovinos Nelore em confinamento.**2017. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.
- CARVALHO, Victor Valério de. **Supplementation strategies for grazing beef heifers during the dry season.** 2014. 55 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Animais Domésticos; Nutrição e Alimentação Animal; Pastagens e Forragicul) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.
- COSTA, F. P. Custos de produção na pecuária de corte. 2007. DE TONISSI, Rafael Henrique et al. Suplementação protéica e energética para bovinos de corte em pastagens tropicais. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 11, n. 2, 2008.
- EUCLIDES, Valéria Pacheco Batista et al. Desempenho de novilhos F1s Angus-Nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista brasileira de zootecnia**, v. 30, p. 470-481, 2001.
- FRANK, R. G. **Introducción al cálculo de costos agropecuários.** Buenos Aires: El Ateneo, 1978.
- GIACOMEL, Aloisio et al. Suplementação mineral para bovinos de corte—uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, p. e39211326616- e39211326616, 2022.
- HOFFMANN, Alvaír et al. Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período da seca. **Nativa**, v. 2, n. 2, p. 119-130, 2014.
- MALAFAIA, Pedro et al. Suplementação protéico-energética para bovinos criados em pastagens: Aspectos teóricos e principais resultados publicados no Brasil. **Livestock Research for Rural Development**, v. 15, n. 12, p. 1-32, 2003.
- McMENIMAN, N. P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: SIMPÓSIO SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA, 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora, MG: SBZ, 1997. p. 133-168. MORAES, S. da S. **Importância da suplementação mineral para bovinos de corte.** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2001., 2001.
- NEVES, Leone Cezar Rocha. **Efeito econômico da recria de novilhas suplementadas no período de transição seca-águas.** 2021. 26 f. Trabalho de

Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Instituto de Estudos e Desenvolvimento Agrário e Regional, Faculdade de Ciências Agrárias, Curso de Bacharelado em Agronomia, Marabá, 2021. Disponível em:<<http://repositorio.unifesspa.edu.br/handle/123456789/1691>>

PAULINO, M. F.; ACEDO, T. S.; DETMANN, E. et al. Bovinocultura de precisão em pastagens In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 5., Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: SIMCORTE, 2006a. p. 392-394.

PAULINO, Mário Fonseca et al. Fontes de energia em suplementos múltiplos de auto-regulação de consumo na recria de novilhos mestiços em pastagens de *Brachiaria decumbens* durante o período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 957-962, 2005.

PAULINO, Mário Fonseca et al. Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. **Simpósio de produção de gado de corte**, v. 4, n. 2004, p. 93-139, 2004.

PEREIRA JUNIOR, Wolney Alvim. **Performance and economic viability of protein supplementation for grazing cattle steers in the dry-wet transition season**. 2012. 45 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Animais Domésticos; Nutrição e Alimentação Animal; Pastagens e Forragicultura) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.

PEREIRA, Luiz Carlos et al. Desempenho e viabilidade econômica de bovinos precoces submetidos a diferentes níveis de suplementos. **Pubvet**, v. 11, p. 646-743, 2017.

REIS, Ricardo Andrade et al. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 147-159, 2009.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235 p.

SNIFFEN, C. I.; O'CONNOR, I. D.; VAN SOEST, P. I.; FOX, D. G.; RUSSEL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.

STATISTICAL ANALYSES SYSTEM – SAS. **SAS/STAT**. User's guide, Version 8, SAS Institute Inc., 1999-2001.

THUAULT, D. et al. Inhibition of *Clostridium tyrobutyricum* by bacteriocin-like substances produced by lactic acid bacteria. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.1145-1150, 1991.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, Neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n.10, p. 3583-3597, 1991.

ANEXO 1



Universidade Federal de Uberlândia

– Comissão de Ética na Utilização de Animais –



CERTIFICADO

Certificamos que o projeto intitulado “Efeito da extrusão de mistura múltipla sobre o desempenho de novilhos de corte em pastejo no período da seca”, protocolo nº 042/19, sob a responsabilidade de **Felipe Antunes Magalhães** – que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata, para fins de pesquisa científica – encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **APROVADA** pela COMISSÃO DE ÉTICA NA UTILIZAÇÃO DE ANIMAIS (CEUA) da UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA, em reunião **12 de Julho de 2019**.

(We certify that the project entitled “Efeito da extrusão de mistura múltipla sobre o desempenho de novilhos de corte em pastejo no período da seca”, protocol 042/19, under the responsibility of **Felipe Antunes Magalhães** - involving the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata, for purposes of scientific research - is in accordance with the provisions of Law nº 11.794, of October 8th, 2008, of Decree nº 6.899 of July 15th, 2009, and the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA) and it was approved for ETHICS COMMISSION ON ANIMAL USE (CEUA) from FEDERAL UNIVERSITY OF UBERLÂNDIA, in meeting of July 12th, 2019).

| | |
|---|--|
| Vigência do Projeto | Início: 01/09/2019 Término: 31/11/2019 |
| Espécie / Linhagem / Grupos Taxonômicos | Bovino Zebuino - Taurino |
| Número de animais | 24 |
| Peso / Idade | 360 kg/ 20 meses |
| Sexo | Machos |
| Origem / Local | Fazenda Capim Branco - UFU |
| Local onde serão mantidos os animais: | Fazenda Capim Branco - UFU |

Uberlândia, 25 de Julho de 2019.


Prof. Dr. Lúcio Vilela Carneiro Girão
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Comissão de Ética na Utilização de Animais /UFU
Coordenador da CEUA
Portaria Nº 542 DE 10 DE MAIO DE 2019