

**Terminação de bovinos da raça Nelore com diferentes suplementações em sistema a
pasto**

Termination of nellore cattle with different pasture supplementations

Terminación de ganado nellore con diferentes suplementos de pastos

Recebido: 01/03/2020 | Revisado: 02/03/2020 | Aceito: 11/03/2020 | Publicado: 20/03/2020

Henrique Momo Ziemniczak

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7198-8939>

Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, Brasil

E-mail: henrique.momo@hotmail.com

Gabriel Antunes Fabian

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4874-1938>

Universidade Federal de Rondônia-UNIR, Brasil

E-mail: gabriel-fabian@hotmail.com

Islan Junior Rodrigues Matos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6796-7537>

Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Brasil

E-mail: yslanjunior@gmail.com

Bruna Rafaela Caetano Nunes Pazdiora

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7892-0478>

Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Brasil

E-mail: bruna.nunes@unir.br

Jean Kaique Valentim

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8547-4149>

Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Brasil

E-mail: jean.kvalentim@gmail.com

Orlando Felipe Costa Marques

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3925-218X>

Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Brasil

E-mail: orlando.cmarques@gmail.com

Thiago Morais Lopes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6701-8924>

Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Brasil

E-mail: thiagomorais650@gmail.com

Jefferson Vieira de Freitas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2275-7955>

Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Brasil

E-mail: jefferson.vieieira.de.freitas@hotmail.com

Klaus Casaro Saturnino

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8493-8669>

Universidade Federal de Jataí – UFJ, Brasil

E-mail: klauscasaro@gmail.com

Raul Dirceu Pazdiora

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5495-4737>

Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Brasil

E-mail: raul.pazdiora@unir.br

Resumo

Objetivou-se avaliar o desempenho, o rendimento de carcaça e os índices econômicos de diferentes tipos de suplementação na terminação de bovinos da raça Nelore criados em sistema a pasto. Foram utilizados 34 bovinos, com peso médio de $480,4 \pm 34,6$ kg, submetidos a dois tratamentos, animais alimentados com suplemento proteico-energético e alimentados apenas com suplementação energética, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, onde cada animal foi considerado uma repetição experimental. Com relação ao desempenho foram avaliados o consumo de matéria seca em valor absoluto e em relação ao peso, o ganho de peso total, o ganho de peso diário, o peso final, o peso da carcaça quente e o rendimento de carcaça. Para a obtenção dos índices econômicos foram gerados a receita da comercialização e o lucro líquido por animal a partir dos dados de desempenho e de preços de comercialização. Os dados foram submetidos à análise de variância e para as medias aplicado o teste F. Houve diferença para o ganho médio diário e o ganho total de peso. Os animais que receberam o suplemento energético tiveram maior ganho médio diário (1,422 kg/dia) em comparação aos animais que receberam o suplemento proteico-energético (0,940 kg/dia), o que refletiu em maior peso final, porém a lucratividade foi semelhante (R\$ 170,23 e R\$ 149,53 por animal). Com relação às demais variáveis não houve efeito das diferentes suplementações. Portanto, o retorno econômico, em relação ao investimento nutricional na terminação de bovinos da raça Nelore criados a pasto é semelhante entre a suplementação proteico-energética e energética.

Palavras-chave: Bovino de corte; Engorda; Lucratividade; Pastagem; Suplementação.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the performance, carcass yield and economic indices of different types of supplementation in the termination of Nellore cattle reared in a pasture system. Thirty-four cattle, with an average weight of 480.4 ± 34.6 kg, submitted to two treatments, animals fed protein-energy supplementation and fed only with energy supplementation, distributed in a completely randomized design, where each animal was considered an experimental repetition. In relation to performance, dry matter consumption in absolute value and in relation to weight, total weight gain, daily weight gain, final weight, hot carcass weight and carcass yield were evaluated. To obtain the economic indices, the revenue of the commercialization and net income per animal were generated from the performance and market price data. The data were submitted to variance analysis and for the medias applied the F. Test There was difference for the average daily gain and the total weight gain. The animals that received the energy supplement had higher average daily gain (1,422 kg/day) compared to animals receiving the protein-energy supplement (0.940 kg/day), which reflected in greater final weight, but profitability was similar (R\$ 170.23 and R\$ 149.53 per animal). Regarding the other variables, there was no effect of the different supplementations. Therefore, the economic return in relation to nutritional investment in the termination of nellore cattle reared in pasture is similar between protein-energy and energy supplementation.

Keywords: Beef cattle; Fattening; Profitability; Pasture; Supplementation.

Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar el rendimiento, el rendimiento de la canal y los índices económicos de los diferentes tipos de suplementación en la terminación del ganado Nellore criado en un sistema de pastos. Treinta y cuatro bovinos, con un peso medio de $480,4 \times 34,6$ kg, se sometieron a dos tratamientos, los animales alimentaron suplementos de proteína-energía y se alimentaban únicamente con suplementos energéticos, distribuidos en un diseño completamente aleatorizado, donde cada animal fue considerado una repetición experimental. En relación con el rendimiento, se evaluó el consumo de materia seca en valor absoluto y en relación con el peso, el aumento de peso total, el aumento de peso diario, el peso final, el peso de la canal caliente y el rendimiento de la canal. Para obtener los índices económicos, los ingresos de la comercialización y los ingresos netos por animal se generaron a partir de los datos sobre el rendimiento y los precios de mercado. Los datos se sometieron al análisis de

varianza y para los medios aplicados la prueba F. Hubo diferencia por la ganancia diaria promedio y el aumento de peso total. Los animales que recibieron el suplemento energético tenían una ganancia diaria media más alta (1.422 kg/día) en comparación con los animales que recibían el suplemento proteína-energía (0,940 kg/día), que reflejaba un mayor peso final, pero la rentabilidad era similar (R\$ 170,23 y R\$ 149,53 por animal). En cuanto a las otras variables, no hubo ningún efecto de las diferentes suplementaciones. Por lo tanto, el rendimiento económico en relación con la inversión nutricional en la terminación del ganado nellore criado en pastos es similar entre la proteína-energía y la suplementación de energía.

Palabras clave: Ganado vacuno; Engorde; Rentabilidad; Pasto; Suplementación.

1. Introdução

Durante o período de chuvas, as plantas forrageiras apresentam grande produção de massa de forragem com alto valor nutricional, entretanto, no período seco ocorre redução na produção e diminuição da qualidade da forrageira (Campos et al. 2017). Para isto, a forrageira deve ser entendida como um recurso nutricional basal de elevada complexidade, uma vez que sua capacidade de fornecimento de nutrientes para produção animal varia qualitativa e quantitativamente no decorrer do ano, principalmente ela influência de variáveis climáticas, como precipitação, temperatura, e radiação solar (Gurgel et al. 2017).

Assim, é preciso suplementar os animais no período de baixa disponibilidade de alimentos para suprir a demanda, alimentar e corrigir as deficiências de nutrientes dos pastos, garantindo assim a lucratividade final do produtor. De acordo com Adrighetto et al. (2006), o pleno desenvolvimento do organismo de um animal depende da associação dos nutrientes que compõe os alimentos, uma vez que, o valor nutritivo de um alimento pode ser modificado conforme a composição da ração.

Neste sentido é preciso avaliar a melhor opção de suprimento a ser disponibilizado ao animal, uma vez que interfere no rendimento e no desempenho final dos mesmos. Para antecipar a engorda de bovinos e conseqüentemente diminuir o ciclo de produção, é necessário buscar alternativas de suplementação alimentar que complementem a dieta dos animais, como por exemplo, os suplementos proteico, energético e mineral (Garcia et al. 2017) ou a combinação destes. Porém, a suplementação dos animais deve ser feita de modo que os ganhos sejam viáveis economicamente.

Em vista do exposto, objetivou-se avaliar o desempenho, o rendimento de carcaça e viabilidade econômica de diferentes tipos de suplementação de bovinos da raça Nelore terminados a pasto.

2. Metodologia

O experimento foi realizado no município de Alto Alegre dos Parecis – RO, nos meses de transição do período das águas-seca sendo, 23 de abril 2017 a 24 de junho 2017, totalizando 62 dias de avaliação experimental. Foram utilizados 34 bovinos, com idade em torno de 23 meses, não castrados, com peso corporal médio de $480,4 \pm 34,6$ kg, submetidos a dois tratamentos, animais alimentados com suplemento proteico-energético (0,2% do peso corporal) e animais alimentados apenas com suplementação energética (0,5% do peso corporal), com 17 animais cada, em um delineamento inteiramente casualizado, onde cada animal foi considerado uma repetição experimental.

A quantidade fornecida foi baseada na recomendação do fabricante dos suplementos, a composição bromatológica suplemento descrita na Tabela 1.

Tabela 1. Composição bromatológica dos suplementos proteico-energético e energético.

Nutrientes	Suplementos	
	Proteico-energético	Energético
Proteína Bruta (PB) (mín), g/kg	200,0	160,0
Nitrogênio não proteico equiv. em PB (máx), g/kg	140,0	85,0
Extrato etéreo (mín), g/kg	-	25,0
Nutrientes digestíveis totais (mín), g/kg	730	-
Fibra detergente ácida (máx), g/kg	-	30,0
Fibra Bruta (máx), g/kg	-	30,0
Umidade (máx), g/kg	-	120,0
Matéria mineral (máx), g/kg	-	70,0
Cálcio (máx), g/kg	21,0	20,0
Cálcio (mín), g/kg	13,0	13,0
Fósforo (mín), mg/kg	8000,0	3000,0
Cobalto (mín), mg/kg	7,5	2,5
Cobre (mín), mg/kg	100,0	27,0
Enxofre (mín), mg/kg	3000,0	1300,0
Cromo orgânico (mín), mg/kg	1,2	0,3
Selênio orgânico (mín), mg/kg	0,3	0,3
Iodo (mín), mg/kg	3,0	2,4
Manganês (mín), mg/kg	50,0	22,0
Sódio (mín), g/kg	35,0	30,0
Selênio (mín), mg/kg	1,0	-
Zinco (mín), mg/kg	500,0	170,0
Flúor (máx), mg/kg	80,0	-
Virginiamicina (mín), mg/kg	100,0	40,0

A área utilizada foi constituída de dois piquetes medindo 9,7 hectares (ha) cada um, composto pela forrageira *Brachiaria brizantha*, cultivar Marandu. A suplementação foi realizada em cochos cobertos medindo nove metros de comprimento cada um, com possibilidade de acesso dos animais pelos dois lados. Os animais foram manejados, em sistema de rotação entre os dois piquetes, para retirar o efeito do piquete.

2.1 Qualidade da pastagem

O pasto utilizado foi avaliado quanto a disponibilidade de forragem, material senescente, relação folha/colmo e teor de proteína bruta. Em cada piquete foi mensurado a altura do capim em 50 pontos. Posteriormente, obtida a média de altura destes pontos foram colhidas amostras dos pastos em três pontos com altura média, com auxílio de um quadro da área de 0,25m². As amostras foram secadas em estufa a 55 °C por 72 h para a determinação da matéria parcialmente seca, após foram moídas em moinho tipo *Willey*, com peneira com crivos de 1 mm e armazenadas para posteriores análises. A matéria seca foi determinada em estufa a 105 °C durante 24 horas (Silva & Queiroz, 2002). O nitrogênio total foi determinado pelo método Kjeldahl (A.O.A.C, 1995).

A composição estrutural do Capim- Marandu nos diferentes cortes e piquetes pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2. Características estruturais do Capim- Marandu nos diferentes cortes e piquetes.

Variáveis	Corte 1		Corte 2		Corte 3	
	Piquete 1	Piquete 2	Piquete 1	Piquete 2	Piquete 1	Piquete 2
Massa de forragem (kg/há)	9075,7	8518,5	9457,8	8729,2	10260,0	10069,3
Folhas, %	31,80	42,28	26,02	27,63	27,25	26,40
Colmo, %	41,96	30,41	33,05	21,31	24,01	20,87
Material Senescente, %	26,23	27,30	40,93	51,07	48,73	52,73
Relação Folha/Colmo %	0,76	1,39	0,79	1,30	1,13	1,27
PB na planta inteira, %	3,83	4,64	4,88	4,51	5,27	3,93
PB na folha, %	7,64	7,66	7,12	7,29	7,62	6,95

PMS, Produção de matéria seca; PB, Proteína bruta

De acordo com a Tabela 2 a pastagem atende as necessidades nutricionais básicas para o desenvolvimento ruminal, obtendo-se resultados superiores em PB aos achados na literatura com *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu (Silva et al. 2014) e acima de 2000 kg/há de folha conforme recomendado por Malafaia et al. (2003).

A suplementação dos animais foi realizada às 10 horas da manhã, cumprindo cronograma de pesagem dos dois suplementos na hora do fornecimento no cocho, bem como, no dia seguinte durante a pesagem das sobras, quando ocorria, para obter a quantidade de consumo do suplemento para cada lote. Os animais permaneceram por 15 dias em adaptação ao manejo e a alimentação, e mais 62 dias de período de avaliação.

2.2 Desempenho

Com relação ao desempenho foram avaliados o consumo de matéria seca em valor absoluto e em relação ao peso corporal, o ganho de peso total, o ganho de peso diário, o peso final, o peso da carcaça quente e o rendimento de carcaça. As pesagens dos animais foram realizadas a em balança digital no início da avaliação, 30 dias após e no final da avaliação.

2.3 Rendimento de carcaça

Ao final do período experimental, os animais foram abatidos, em frigorífico comercial, obedecendo ao fluxo normal do estabelecimento, após jejum de sólidos e líquidos de 18 horas. Os pesos de carcaça quente foram obtidos logo após o abate. O rendimento de carcaça foi determinado pela divisão do peso de carcaça quente pelo peso corporal dos animais, multiplicado por 100.

2.4 Análise econômica

Na presente pesquisa foram avaliados os custos variáveis associados à atividade de bovinocultura de corte, juntamente ao preço da produção e comercialização dos animais nos diferentes tipos de suplementação, em que cada tratamento analisado ocorreu uma variação na composição dos ingredientes da dieta conforme os dois tratamentos apresentados na tabela 1. Foram utilizados o Peso Inicial (kg) dos animais, relacionado ao custo da dieta (R\$/kg), ao custo de aquisição do animal (R\$/arroba), o peso de abate (arrobas), o preço da arroba comercialização (R\$) e com isso gerado a receita da comercialização (R\$) e o Lucro líquido (R\$/animal).

2.5 Análise estatística

As análises das variáveis estudadas foram obtidas por meio da análise das premissas estatísticas de normalidade de resíduos através do teste de Shapiro Wilk e homogeneidade das variâncias por meio do teste de Levene's. Os dados que apresentaram disparidade foram transformados e realizada a análise de variância dos dados utilizando o programa SAS (2001). Os dados foram submetidos a análise de variância e utilizou o teste F para a comparação de médias ao nível de 5% de significância.

3. Resultados e Discussões

Houve maior ($p < 0,05$) consumo de matéria seca em valor absoluto e em relação ao peso corporal, maior ganho de peso total, peso diário e peso final, e peso de carcaça quente para os animais que receberam a suplementação energética em detrimento a dieta proteico-energético. Não houve efeito ($p > 0,05$) do tipo de suplementação para peso inicial e rendimento de carcaça dos bovinos Nelore no período utilizado na presente pesquisa, conforme a Tabela 3.

Tabela 3. Desempenho de bovinos da raça Nelore alimentados com dietas com diferentes suplementações durante a terminação em pastagem.

Variáveis	Suplementos		CV%	Valor P
	Proteico-energético	Energético		
Peso Inicial, kg	478,13	482,53	7,19	0,7171
GP, kg	57,37	86,76	19,06	<0,0001
GMD, kg/dia	0,940	1,422	19,07	<0,0001
Peso Final, kg	535,50	569,29	6,99	0,0176
PCQ, kg	278,13	298,43	8,97	0,0340
RC, %	51,90	52,25	3,68	0,6141
CMS, kg/dia/animal	0,583	2,54	12,56	<0,0001
CMSPC, %/animal	0,115	0,489	11,45	<0,0001

$P < 0,05$; GP, ganho de peso total; GMD, ganho médio diário; PCQ, peso de carcaça quente; RC, rendimento de carcaça.

Quando a suplementação é destinada a fornecer energia, a ingestão de forragem é reduzida resultando no "efeito de substituição". Nos experimentos conduzidos por Paterson et al., (1994), podem ser constatados os "efeitos de substituição," porém, quando avaliaram os efeitos da suplementação proteica sobre o consumo de forragem observaram-se "efeitos de adição". Para Fernandes et al., (2013), a maior precocidade dos sistemas de produção animal a pasto só será alcançada se houver um ajuste nutricional entre a oferta de forragem com a demanda do animal por nutrientes. E isto só será possível por meio do uso da suplementação alimentar.

Segundo Zervoudakis et al. (2010), o uso de suplementos de autocontrole de consumo controlado com maiores níveis proteicos, formulados a partir de fontes naturais de proteína

(farelo de soja) e consumo médio de 1kg/dia propiciam maiores valores de eficiência de síntese de proteína microbiana e fluxo de nitrogênio total e microbiano.

Barbosa et al. (2004) concluíram que a suplementação proteico-energética a pasto, nos níveis de ingestão de 0,17 e 0,37% do peso corporal médio, aumentou o desempenho dos bovinos em relação à suplementação mineral, durante a época de transição águas-seca e proporcionaram maiores valores econômicos quando comparadas à suplementação mineral.

A suplementação mostra ser uma ótima técnica para o pecuarista do Brasil, pois a maior parte do rebanho é terminada a pasto, dessa forma é possível abater animais mais precoces e com uma melhor qualidade de carcaça com a conservação das pastagens (Silva et al. 2014). Para Fernandes et al. (2013), cabe ao profissional responsável pelo sistema de produção, definir a estratégia de manejo que responda aos resultados esperados, bem como gerenciar a formulação dos suplementos de acordo com a qualidade dos pastos e o desempenho que se busca, possibilitando o uso racional da suplementação.

Pereira et al. (2017) avaliando o efeito de dois protocolos de suplementação proteica energética no desempenho e viabilidade econômica de bezerros Nelore a terminação a pasto, relataram que os bovinos suplementados com Protocolo com alto nível de suplementação no final da terminação consumiram maior quantidade de matéria seca (807,57 kg) que os animais do Protocolo com baixa nível de suplementação no período final de terminação. Concluindo que a suplementação do Protocolo com baixa nível de suplementação foi mais eficiente para desempenho, no entanto a receita total foi insuficiente para pagar os custos de produção, gerando uma rentabilidade negativa devido ao gasto com suplementação no período experimental.

Para Márquez et al. (2014), a suplementação com suplementos múltiplos na maioria dos casos melhora a digestibilidade dos componentes da dieta por fornecer os substratos necessários para os microrganismos do rúmen, e com isto bactérias fibrolíticas aumentariam em número e capacidade de degradação da fibra.

O custo de aquisição dos animais utilizados neste experimento foi de R\$ 124,00/@ e levando em consideração o peso médio dos animais e um rendimento de carcaça de 50%, o custo médio de aquisição foi de R\$ 1976,27 e R\$ 1994,46 por animal para a suplementação proteico-energética e energética, respectivamente. Na comercialização dos animais foi obtido valor da arroba de R\$ 117,24. Os valores médios recebidos por animal, durante a comercialização com o frigorífico foi de R\$ 2173,63 e R\$ 2332,53 para a suplementação proteico-energética e energética, respectivamente conforme Tabela 4.

Tabela 4. Avaliação econômica da produção de bovinos da raça Nelore alimentados com dietas com diferentes suplementações durante a terminação em pastagem.

Variáveis	Suplementos	
	Proteico-energético	Energético
Peso Inicial, kg	478,13	482,53
Custo da dieta, R\$/kg	1,33	1,04
Custo total da dieta, R\$/animal	48,09	163,37
Custo de aquisição, R\$/arroba	124,00	124,00
Custo de aquisição por animal ¹ , R\$	1976,27	1994,46
Peso de abate, arrobas	18,54	19,89
Preço da arroba comercialização, R\$	117,24	117,24
Receita da comercialização, R\$	2173,63	2332,53
Lucro líquido, R\$/animal*	149,53	170,24

* $P < 0,05$, coeficiente de variação = 58,87 e probabilidade = 0,5385;

¹Considerando 50% de rendimento de carcaça.

Os custos dos suplementos proteico-energético e energético foram de R\$ 1,33 e R\$ 1,04 por kg de suplemento respectivamente (Tabela 3), que resultou em um custo total, com o suplemento, de R\$ 48,09 e R\$ 163,37 por animal, durante o período de engorda. O maior custo, por animal, para o suplemento energético foi devido ao maior consumo.

Apesar do aumento do custo de produção com a suplementação e o aumento do ganho em peso dos animais, não houve diferença na receita entre os tratamentos. Os animais que receberam o suplemento energético tiveram custo maior com a suplementação, porém, o custo foi compensado pelo maior ganho de peso dos animais. A viabilidade econômica da suplementação depende de vários fatores, como custo dos suplementos, ganho de peso dos animais, preço da arroba do boi no período de venda, efeito na lotação dos pastos, rendimento de carcaça, entre outros (Santos et al. 2010).

Apesar do acréscimo do custo de produção com o uso da técnica de suplementação nas águas, este manejo tem como vantagens a redução no período de terminação dos animais com aumento do retorno econômico (Thiago & Silva, 2001). Santos et al. (2007) avaliaram a viabilidade econômica de quatro experimentos e concluíram que pode ocorrer aumento de até 50% no lucro operacional por área, com a utilização da suplementação. Conforme Bicalho et al. (2014), a suplementação alimentar para engorda de bois é viável por apresentar rendimento

econômico com resultados positivos de valor líquido e taxa interna de retorno sobre o capital de investimento.

Segundo Sales et al. (2010), a terminação de bois a pasto que recebem complemento alimentar diariamente no cocho tem custo baixo porque reduz o tempo do boi no pasto, mas, é preciso adequar os níveis de suplementação já que este é um fator de impacto significativo sobre os lucros ou possíveis prejuízos que podem ocorrer em um lote terminado neste sistema de produção. Ou seja, o pecuarista precisa gerenciar as técnicas aplicadas na engorda de cada lote de bois. De acordo com Sales et al. (2010), “A exigência líquida de proteína para ganho de peso de animais anelados não-castrados em pastejo diminui de acordo com o aumento do peso corporal ou da energia retida e pode ser estimada, para animais com até 350 kg de peso corporal, por meio da equação: $PR (g/dia) = -26,2946 + 247,4853 \times GPCVZ - 24,8436 \times er$ ”.

5. Conclusão

A suplementação energética para bovinos da raça Nelore, alimentados sob pastagem de capim *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, promove maior ganho de peso corporal dos animais em relação à suplementação proteico-energética e conseqüentemente maior peso final. No entanto, o rendimento de carcaça e a lucratividade, considerando somente o investimento em suplementação são semelhantes. Nesse sentido, a suplementação energética exige um maior poder aquisitivo por parte do produtor na hora da compra, sendo indicada a suplementação proteico-energética visando diminuir o valor investido.

Assim, novos estudos referentes a terminação de bovinos a pasto com diferentes tipos de suplementos devem ser realizados, principalmente com o enfoque na avaliação de carcaças e qualidade de carne, agregando valor final à carcaça.

6. Referências

Andrade, D. M.; Resende, J.R. Suplementação proteico energética de bovinos de corte sob pastejo no período das águas e aspectos econômicos. 2013. FAZU em Revista. Uberaba, 10, 72-78.

Andriguetto, J. M. Nutrição animal. São Paulo: Paym Gráfica e editora LTDA, 2006.

Association Of Official Analytical Chemistry - Aoac. Official methods of analysis. 16. ed. Arlington: AOAC International, 1995.

Barbosa, F. A., Graça, D., Maffei, W., Silva Júnior, F. V., Onofri, L., Souza, G., & Vilela, H. (2004). Suplementação protéico-energética de bovinos de corte na fase de recria em pastagens de brachiaria brizantha cv marandu, durante a época de transição águas seca: avaliação econômica. ZOOTEC.

Bicalho, F. L., Barbosa, F. A., Graça, D. S., Cabral Filho, S. L. S., Leão, J. M., & Lobo, C. F. (2014). Desempenho e análise econômica de novilhos Nelore submetidos a diferentes estratégias de suplementação alimentar nas fases de recria e engorda. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 66(4), 1112-1120.

Campos, F. S., Gois, G. C., Vicente, S. L. A., Macedo, A., & Matias, A. G. S. (2017). Alternativa de forragem para caprinos e ovinos criados no semiárido. Nutri Time, 14(2), 5004-5013.

Fernandes, G. A., Fernandes, F. F. D., Mousquer, C. J., da Freiria, L. B., Feijó, L. C., de Castro, W. J. R., ... & Silva Filho, A. S. (2013). Suplementação de bovinos de corte em pastejo. PUBVET, 7, 2189-2326.

Garcia, C. A., Cidrão, K., Spers, R. C., Colombo, D., & Trevizan, B. A. (2017). Produção de cordeiros em regime de pasto, com suplementação mineral e proteica em cochos privativos. Revista Unimar Ciências, 25(1-2).

Gurgel, A. L. C., Difante, G. S., Emerenciano Neto, J. V., Souza, J. S., Veras, E. L. L., Costa, A. B. G., ... & Roberto, F. F. S. (2017). Estrutura do pasto e desempenho de ovinos em capim-massai na época seca em resposta ao manejo do período das águas. Boletim de Indústria Animal, 74(2), 86-95.

Fernandes, G. A., Fernandes, F. F. D., Mousquer, C. J., da Freiria, L. B., Feijó, L. C., de Castro, W. J. R., ... & Silva Filho, A. S. (2013). Suplementação de bovinos de corte em pastejo. PUBVET, 7, 2189-2326.

Malafaia, P., Cabral, L. D. S., Vieira, R. A. M., Costa, R. M., & Carvalho, C. D. (2003). Suplementação protéico-energética para bovinos criados em pastagens: Aspectos teóricos e

principais resultados publicados no Brasil. *Livestock Research for Rural Development*, 15(12), 33.

Marquez, D. C., Paulino, M. F., Marcondes, M. I., Rennó, L. N., de Barros, L. V., Martins, L. S., ... & Moura, F. H. (2014). Parâmetros nutricionais e produtivos de bezerras suplementadas a pasto com diferentes fontes de alimentos proteicos. *Semina: Ciências Agrárias*, 35(5), 2709-2722.

Paterson, J. A., Belyea, R. L., Bowman, J. P., Kerley, M. S., & Williams, J. E. (1994). The impact of forage quality and supplementation regimen on ruminant animal intake and performance. *Forage quality, evaluation, and utilization*, 59-114.

Pereira, L. C., Mateus, R. G., Wanderley, A. M., de Souza Martins, J. V., Vieira, D. G., da Silva, L. G., ... & Carvalho, C. M. E. (2017). Desempenho e viabilidade econômica de bovinos precoces submetidos a diferentes níveis de suplementos. *Pubvet*, 11, 646-743.

Santos, F. A. P., Costa, D. F. A., & Goulart, R. C. D. (2007). Suplementação de bovinos de corte em pastagens: conceitos atuais e aplicações. *Produção de Ruminantes em Pastagem-Anais*, 273-296.

Sales, M. F. L., Paulino, M. F., Valadares Filho, S. D. C., Chizzotti, M. L., Barros, L. V. D., & Porto, M. O. (2010). Exigências proteicas de bovinos de corte suplementados a pasto. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39(9), 2066-2072.

Silva, A. L., Júnior, H. A. S., Junior, M. A. B., Figueiredo, C. B., Ferreira, A. H. C., Santana, E. O. C., Maciel, M. S. Suplementação de bovinos de corte terminados em pastagens tropicais: Revisão. 2014. *Revista eletrônica nutritime*. 11(3), 3482-3493.

Silva, D. J., Queiroz, A. C. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 3.ed. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais. 2002. 235.

Thiago, L. R. L., Silva, J. M. *Suplementação de bovinos em pastejo*. 2001. Embrapa – Documentos, 108, ISSN 1517-3747, MS,

Zervoudakis, J. T., Paulino, M. F., Cabral, L. D. S., Detmann, E., Valadares Filho, S. D. C., & Moraes, E. H. B. K. D. (2010). Parâmetros nutricionais de novilhos sob suplementação em sistema de autocontrole de consumo no período de transição águas-seca. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39(12), 2753-2762.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Henrique Momo Ziemniczak – 15%

Gabriel Antunes Fabian – 15%

Islan Junior Rodrigues Matos – 10%

Bruna Rafaela Caetano Nunes Pazdiora – 10%

Jean Kaique Valentim – 10%

Orlando Felipe Costa Marques – 5%

Thiago Morais Lopes – 5%

Jefferson Vieira de Freitas – 5%

Klaus Casaro Saturnino – 10%

Raul Dirceu Pazdiora – 15%