Archives of Veterinary Science **ISSN 1517-784X**
v.20, n.1, p.15-21, 2015 www.ser.ufpr.br/veterinary

INCLUSÃO DE GLICERINA BRUTA NA DIETA DE NOVILHAS ZEBUÍNAS SEMI-CONFINADAS
(Glicerina gross inclusion in diet heifers zebu semi-confined)

Luiz Fernando Cunha Filho, Eduardo Bega Ribeiro, Fabíola Cristine De Almeida Rego, Laís Belan, Patrícia Aparecida Matos Oliveira, João Guilherme Sartori, Marilice Zundt

Correspondência: luiz.cunha@unopar.br:

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da inclusão da glicerina bruta na dieta de novilhas zebuínas em semi-confinamento. Foram utilizados 22 novilhas, com peso médio inicial de 278,9 kg, distribuídas em dois grupos denominados grupo controle (gc) e grupo tratado (gt). Os animais foram alimentados com uma dieta com inclusão de 12% de glicerina bruta em substituição ao concentrado, por um período de 81 dias, avaliando desempenho, classificação de carcaça, perfil renal e hepático e relação custo benefício. Os resultados demonstraram ganho de peso de médio, escore corporal, e acabamento de carcaça maior para o grupo tratado quando comparado ao grupo controle. Conclui-se que a glicerina bruta pode ser utilizada como fonte energética na terminação de novilhas sem, contudo, prejudicar a performance, bem como a saúde do animal, porém com um custo menor.
Palavras-chave: Bovinos, ganho de peso, glicerol, suplementação

ABSTRACT: The objective was to evaluate the effects of inclusion of crude glycerin in the diet of zebu heifers in semi-confinement. 22 heifers were used, with an initial average weight of 278.9 kg, divided into two groups: control group (gc) and treated group (gt). The animals were fed a diet with 12% inclusion of crude glycerin to replace concentrate for a period of 81 days, evaluating performance, carcass classification, renal and liver profile and cost effectiveness. The results showed the average weight gain, body condition score, and finish higher for the treated group housing compared to control group. We conclude that the crude glycerin can be used as an energy source in heifers, but without sacrificing performance, as well as the health of the animal termination, but at a lower cost.
Key Words: Cattle, weight gain, glycerol, supplementation bovine

INTRODUÇÃO

A cada ano que passa, o agronegócio brasileiro consolida sua importante posição na economia, como o resultado do avanço tecnológico, do incremento na produtividade e da ocupação de novas áreas. Com o processo de globalização da economia e a abertura dos novos mercados, grandes mudanças ocorreram em diversos setores do agronegócio. A produção de carne no Brasil tem crescido significativamente, a partir de 1990, em decorrência do aumento da competitividade, desafiando os produtores a estabelecer sistemas de produção que sejam capazes de produzir, de forma eficiente, carne de boa qualidade a baixo preço (FERNANDES, 2007).

A intensificação dos sistemas de produção pastoris é apontada como uma das alternativas de exploração sustentável, minimizando a pressão sobre a abertura de novas áreas para a produção agropecuária.

Dentro desse contexto, a glicerina bruta surge como uma opção muito interessante. A glicerina bruta é um subproduto resultante da fabricação de biodiesel, sendo que para cada tonelada de biodiesel produzido, gera-se 100 kg de glicerina, um rendimento, portanto, de 10% (FÁVARO, 2010). Desta forma, torna-se interessante o uso da glicerina na alimentação animal, relacionando à responsabilidade ambiental, pois há uma crescente produção de biodiesel, porém, o mercado não está conseguindo absorver todo este subproduto produzido (SILVA, 2010).

Muitas pesquisas têm sido feitas para incluir a glicerina na alimentação animal, resultados mostram que essa inclusão é possível e segura. A glicerina pode ser uma opção para a substituição do milho e outros grãos a fim de se fornecer energia na dieta, mostrando um outro grande interesse da utilização da glicerina bruta na alimentação animal. Do ponto de vista16 nutricional, a glicerina tem surgido como uma fonte alimentar energética alternativa e promissora na alimentação 16animal, podendo substituir em parte, os concentrados energéticos da ração, principalmente o milho (FÁVARO, 2010), com o objetivo de reduzir o custo de produção.

Desta maneira como qualquer atividade do setor pecuário, para se manter competitiva, deve ser consequentemente avaliada, principalmente no que tange aos aspectos econômicos. Os custos de produção da atividade, a receita obtida e a rentabilidade do capital investido são fatores importantes para o sucesso de qualquer sistema de produção (SILVA, 2010).

Diante desse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho e a relação custo/benefício da inclusão de glicerina bruta na dieta de novilhas zebuínas semi-confinadas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma propriedade localizada no município de Itaguajé-Pr (latitude 22º4206.66417 “S”; longitude 51º5733.56813” W”), com extensão de 53,54 hectares.

O período experimental foi de 101 dias compreendendo os meses de novembro de 2013 a fevereiro de 2014. Sendo os primeiros 30 dias destinados à adaptação dos animais a dieta e as condições experimentais e 81 dias de semi-confinamento. No primeiro dia do experimento (D0), os animais foram classificados quanto ao escore corporal e peso inicial, sendo monitorados mensalmente, para avaliação do desempenho.

Foram utilizadas 22 novilhas, da raça nelore com peso inicial médio de 126 kg, escore corporal atingindo 2.3, com 20 meses de idade. Os animais foram

identificados individualmente com números algarítimos através de ferro incandescente, vermifugados com ivermectina 3,5% e divididas aleatoriamente em dois lotes de onze animais, denominados de grupo controle (Gc) e grupo tratado (Gt). As novilhas foram alojadas em piquetes, realizando rotação a cada 30 dias, com a finalidade de retirar o efeito da pastagem, Brachiaria humidicula, oferecendo as mesmas condições aos dois grupos.

As instalações experimentais foram formadas por dois piquetes com áreas individuais de sete hectares, contendo cochos descobertos e a alimentação foi oferecida uma vez ao dia, pela manhã.

Os ingredientes da dieta que cada grupo recebeu foi similar, sendo que o grupo tratado recebeu polpa cítrica, concentrado comercial, glicerina e suplemento mineral; e o grupo controle, polpa cítrica, concentrado comercial e suplemento mineral, conforme indicado na

Tabela 1. Dieta ofertada para novilhas zebuínas em semi-confinamento, alimentadas com ou sem glicerina, por animal.

Ingredientes	Grupo Tratado	Grupo Controle
Polpa Cítrica	8.000	8.000
Concentrado	2.700	3.000
Glicerina	300	---
Suplemento Mineral	70	70
Total	11.070	11.070

As análises bromatológicas das dietas foram realizadas no laboratório de Bromatologia da Universidade Norte do Paraná, Arapongas-PR, conforme descrita na tabela 2.

Tabela 2. Análise bromatológica da dieta ofertada para novilhas zebuínas em semi-confinamento, alimentadas com ou sem glicerina.

Grupo controle	Mistura total	Pasto controle	Concentrado	Polpa cítrica	Mistura total	Pasto controle	Concentrado	Polpa cítrica
[1]	D0				D81			
MSP	23,92	36,43	91,61	13,94	22,54	32,8	92,46	17,02
MST	95,00	91,9	91,61	93,06	92,05	92,46	92,46	90,69
MM	42,59	5,45	9,55	8,16	21,67	5,98	8,59	9,07
PB	8,05	9,99	9,23	9,86	8,15	6,02	15,8	7,75
EE	1,8	0,89	2,82	2,52	1,83	1,16	2,12	1,51
FDN	35,17	64,6	41,00	32,39	28,9	59,00	40,00	29,8
FDA	30,34	32,38	25,22	25,92	24,65	29,43	21,37	27,27
Lignina	2,31	3,02	3,73	1,72	2,08	2,58	2,96	1,17
Celulose	0,04	0,08	0,04	0,07	0,06	0,07	0,04	0,08
NIDN	3,15	4,39	11,1	4,78	2,77	7,6	6,4	7,69
NIDA	0,53	0,45	1,72	0,59	0,49	0,27	1,22	0,68
Grupo Tratado	Mistura total	Pasto controle	Concentrado	Polpa cítrica	Mistura total	Pasto controle	Concentrado	Polpa cítrica
	D0				D81			
MSP	27,2	32,37	91,61	13,94	28,59	33,55	92,46	17,02
MST	91,99	91,61	91,61	93,06	91,68	92,89	92,46	90,69
MM	29,99	6,67	9,55	8,16	25,58	5,01	8,59	9,07
PB	7,1	19,3	9,23	9,86	8,12	4,9	15,8	7,75
EE	1,81	1,25	2,82	2,52	1,48	1,1	2,12	1,51
FDN	23,5	58,1	41,00	32,39	26,1	69,00	40,00	29,8
FDA	19,88	29,92	25,22	25,92	19,77	33,71	21,37	27,27
Lignina	1,36	2,89	3,73	1,72	2,83	2,12	2,96	1,17
Celulose	0,04	0,07	0,04	0,07	0,04	0,09	0,04	0,08
NIDN	5,62	18,1	11,1	4,78	5,9	1,64	6,4	7,69
NIDA	1,13	0,32	1,72	0,59	0,47	0,12	1,22	0,68

[1]MSP (matéria pré-seca), MST (matéria seca total), MM (matéria mineral), PB (proteína bruta), EE extrato etéreo), FDN (fibra em detergente neutro), FDA (fibra em detergente ácido), NIDN (nitrogênio

No dia 0, após o período de adaptação, os animais foram submetidos a venopunção jugular. Sendo realizada nova colheita no término do período experimental aos 81 dias (D81). Essas amostras foram obtidas em tubos secos e as alíquotas de hemossoros, obtidas após centrifugação em 3.000 RPM durante 10 minutos, acondicionadas em frascos tipo eppendorf e mantidos congelados a -20º. Após as colheitas, foram realizadas as análises laboratoriais de função renal, creatinina e uréia, no laboratório de patologia Clínica da Unopar de Arapongas.

No final do experimento os animais foram abatidos em um frigorífico comercial com inspeção federal SIF 55, foi feita uma avaliação subjetiva na carcaça, sendo o acabamento da carcaça verificado mediante observação da distribuição e quantidade de gordura de cobertura, em locais diferentes (regiões torácica, lombar e no coxão), classificação:

- Magra (1) – gordura ausente.

- Gordura escassa (2) – 1 a 3 mm de espessura.

- Gordura mediana (3) – acima de 3 e até 6 mm de espessura.

- Gordura uniforme (4) – acima de 6 e até 10 mm de espessura.

-Gordura excessiva (5) - acima de 10mm de espessura.

O experimento foi realizado respeitando-se as normas do Comitê de Ética na utilização de animais em pesquisa (aprovado pelo Comitê de Ética para uso de animais: CEA/UNOPAR n° 024/14). Para análise estatística dos dados foi utilizado pacote estatístico Minitab 13.0 e os dados quantitativos por meio da análise de variância com nível mínimo de significância de 5%, as médias serão comparadas através do teste de Tukey.

RESULTADOS

O ganho médio diário foi determinado pela diferença entre o peso vivo inicial e peso vivo final divididos pelo período experimental em dias.

O ganho de peso médio diário das novilhas zebuínas do grupo tratado com inclusão de 12% glicerina foi superior ao grupo controle, apresentando 272g a mais, entretanto, essa diferença não foi significativa estatisticamente, conforme demonstra a tabela 3.

Tabela 3. Ganho de peso médiodiário de novilhas zebuínas em semi-confinamento, alimentadas com ou sem glicerina por 81 dias.

Grupos	**D 30**	**D 60**	**D 81**
Controle	936,3 g	827,3 g	879,0 g
Tratado	851,6 g	878,6 g	1151,6 g
p-valor	0,909	0,828	0,510

Não houve efeito significativo entre os tratamentos sobre o escore corporal de novilhas zebuínas alimentadas com ou sem inclusão da glicerina bruta (Tabela 4).

Tabela 4. Avaliação de escore corporal de novilhas zebuínas em semi-confinamento, alimentadas com ou sem glicerina por 81 dias.

Escore corporal	**D 0**	**D 81**
Grupo Controle	2,32	3,32
Grupo Tratado	2,36	3,45
p-valor	0,750	0,363

Não houve diferença significativa entre o grupo controle e grupo tratado no acabamento de carcaça de novilhas zebuínas em semi-confinamento, alimentadas com ou sem glicerina bruta (Tabela 5).

Tabela 5. Classificação média do acabamento de carcaça em novilhas zebuínas em semi-confinamento, alimentadas com ou sem glicerina por 81 dias.

Classificação da carcaça quente	**D 81**
Grupo Controle	3,14
Grupo Tratado	3,5
p-valor	0,137

Os níveis séricos de uréia e creatinina (mg/dl) de novilhas zebuínas suplementadas com glicerina bruta, não obteve diferença significativa entre os grupos controle e tratado (Tabela 6).

Tabela 6. Níveis de séricos de uréia mg/dl de novilhas zebuínas suplementadas com glicerina bruta.

Grupos	**D 0**	**D 81**
Uréia		
Controle	6,64	11,27
Tratado	3,36	10,45
p-valor	0,009	0,073
Creatinina		
Controle	1,65	2,97
Tratado	1,61	2,96
p-valor	0,84	0,95

Na tabela 7 encontra-se os custos com a dieta oferecida a novilhas zebuínas suplementadas com glicerina bruta em semi-confinamento.

Tabela 7. Custo benefício da dieta oferecida a novilhas zebuínas suplementadas com glicerina bruta, por animal.

Tabela 7. Custo beneficio da dieta oferecida a novilhas zebuínas suplementadas cor glicerina bruta, por animal.

Ingredientes	Concentrado	Polpa citrica	Minerais	Glicerina	Total gasto
Grupo controle	3 kg	8 kg	0,7 kg	--	11,070 kg
	R$0,81	R$0,28	R$0,05	--	R$1,14
Grupo tratado	2,7 kg	8 kg	0,7 kg	300 mL	11,070 kg
	R$0,73	R$0,28	R$0,05	R$0,06	R$1,12

DISCUSSÃO

Farias et al. (2012) ao avaliarem o efeito da inclusão de glicerina (0; 2,8; 6,1; e 9,0% na MS ingerida) na suplementação de novilhas mestiças criadas em pastagem de Brachiaria brizantha cv. Marandu e suas implicações sobre o consumo, digestibilidade dos nutrientes e no desempenho, e observaram que a adição de glicerina na dieta determinou redução linear no peso final e ganho médio diário das novilhas, o qual pode ser explicada pela qualidade da glicerina utilizada, diferentemente do ocorrido nesse experimento em que não houve redução de desempenho.

FARIAS (2011) avaliou o desempenho de novilhos leiteiros confinados recebendo quatro níveis de glicerina bruta em dietas com alta inclusão de concentrado, 0, 4, 8 e 12% de glicerina bruta na matéria seca da dieta, e observou que a glicerina bruta pode diminuir o consumo de matéria seca dos animais em níveis de inclusão superiores a 8% de glicerina bruta na dieta. Porém a diminuição no consumo não prejudicou o desempenho, o que pode também ser observado neste experimento, onde conforme a tabela 3, nos primeiros 30 dias o grupo tratado apresentou ganho de peso médio diário de 851,6g quando comparado ao grupo controle, 936,3g, porém ao final de 81 dias o desempenho das novilhas do grupo tratado foi numericamente superior. Corroborando com GOMIDE (2007), que terminou novilhas com inclusão de 0, 2, 4, 8, 12 e 16% de glicerina bruta na dieta e concluiu que a glicerina bruta na dieta de novilhas zebuínas não prejudica a produção.

Segundo D'AUREA (2010), ao avaliar a inclusão de 0, 10 e 20% de glicerina bruta da dieta de novilhas da raça Nelore, não observou diferença significativa de peso do período de adaptação até o final do experimento, porém a porcentagem de glicerina na dieta alterou o consumo de matéria seca, onde os animais com 10%, apresentaram o maior consumo de matéria seca, diferindo significativamente dos animais com 20%, enquanto o grupo sem glicerina, permaneceu intermediário entre os tratamentos. Resultados explicados por CHUNG et al. (2007), pois algumas substâncias encontradas na glicerina, como sais e metanol, os quais são utilizados no processo de transesterificação podem influenciar na palatabilidade da glicerina obtida. Desta forma, podemos observar que no presente trabalho, a glicerina não sofreu alteração em sua palatabilidade, pois o ganho de peso do grupo tratado foi similar quando comparado ao grupo controle.

Ao final dos 81 dias de experimento o escore corporal evolui positivamente em 20% no grupo controle e 21.8% no grupo tratado, passando de 2,32 para 3,32, e de 2,36 para 3,45 respectivamente, resultado esperado, devido a maior deposição de gordura subcutânea durante período de semi-confinamento (Tabela 4).

O ganho de peso médio diário no início do experimento foi baixo, o que pode explicar os valores de escore corporal no D0, em comparação ao D81, final do

experimento, em que o ganho de peso foi mais elevado e, consequentemente, o escore corporal também, porém não diferiram entre os tratamentos. Esta explicação pode estar relacionada à maior deposição de tecido muscular, por serem animais em crescimento.

Os valores encontrados e apresentados na tabela 6 demonstraram que os valores séricos de uréia estão significativamente diminuídos comparados aos padrões de referências, que são de aproximadamente 28,35 ± 10,94 mg/dl (MIYADA, 2008).

Esses resultados concordaram com as observações feitas por RETORE (2010) que detectou diferenças significativas, ao comparar resultados obtidos em bovinos de diferentes faixas etárias (em bezerras com até 48 semanas), demonstrando que há influência dos fatores etários sobre a taxa sérica de uréia.

Os valores encontrados e apresentados demonstraram que os valores séricos da creatinina estão significativamente aumentados no final do experimento comparados aos padrões de referências da creatinina (1,35 ± 0,21 mg/dl) (Tabela 6).

Segundo BEZERRA (2006) a interpretação os parâmetros de metabólitos sanguíneos é a grande dificuldade de avaliação, pois há grande variação nos resultados obtidos, considerando ainda que, estes resultados podem variar com a idade do animal, a raça, o estado fisiológico que ele se encontra. Além de fatores como clima, época do ano e entre outros, dificultam a formulação de um padrão de interpretação, o qual poderia ser utilizado na comparação adequada dos dados obtidos.

O significante aumento dos níveis séricos de creatinina no final do experimento, não pode ser atribuído a inclusão de glicerina na dieta uma vez que o lote controle não recebia glicerina.

O custo da dieta com glicerina foi 1,70% menor do que o grupo controle da dieta convencional oferecida a novilhas zebuínas em semi-confinamento (Tabela 7).

A adição de 12% de glicerina bruta proporcionou desempenho similar dos animais, não afetando consumo final da dieta. O perfil bioquímico renal não sofreu alterações entre os grupos, demonstrando a inocuidade da suplementação da glicerina, entretanto proporcionou uma dieta com menor custo.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a glicerina bruta pode ser substituída como fonte energética na terminação de novilhas sem, contudo, prejudicar a performance, bem como a saúde do animal, com um custo menor.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, L.R. Desempenho e comportamento metabólico de cordeiros da raça Santa Inês alimentados com diferentes concentrações de Spirulina platensis diluída em leite de vaca. 2006. Campina Grande, 41f. 41f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agrosilvopastoris no semi-árido) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande.

CHUNG, Y.H.; RICO, D.E ; MARTINEZ, C.M. ; et al. Effect of feeding dry glycerin to early postpartum Holstein dairy cows on milk production and metabolic profiles. Journal of Dairy Science. v.90, n.12, p.5682-5691, 2007.

D'ÁUREA, A.P. Glicerina, resíduo da produção de biodiesel, na terminação de novilhas da raça nelore. 2010. Jaboticabal. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp.

FARIAS, M.S.; PRADO, I.N.; VALERO, M.V.; et al. Níveis de glicerina para novilhas suplementadas em pastagens: desempenho, ingestão, eficiência alimentar e digestibilidade. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 33, n. 3, p. 1177-1188, maio/jun. 2012.

FARIAS, S.M. Níveis de glicerina para novilhas mestiças criadas a pasto: desempenho animal e comportamento ingestivo. 2011. Maringá, 64f. Dissertação (Mestrado de Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, UEM.

FÁVARO, V.R. Utilização da glicerina subproduto do biodiesel na alimentação de bovinos, 2010. 59f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP, 2010.

FERNANDES, A. P. Glicerina, resíduo da produção de biodiesel, na terminação de novilhas da raça nelore. 2007. Jaboticabal. Dissertação (Mestrado em Zootenia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP.

GOMIDE, A.P. Substituição do milho por glicerina bruta em dietas para suínos em terminação. 2007. Viçosa. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

MIYADA, V. Glicerol na alimentação do animal. In: Simpósio sobre manejo e nutrição de aves e suínos. Campinas, SP: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2008.p. 101-114.

RETORE, M. Avaliação nutritiva de glicerina de biodisel na alimentação de bovinos. 2010. 61 f. Maringá. Tese (Doutorado) Programa de Pós Graduação em Zootecnia. Universidade Estadual de Maringá.

SILVA, G. A. Glicerol: um subproduto com grande capacidade industrial e metabólica. Revista Analytica, n. 26, p. 56 - 62, 2010.