Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2023
ISSN 2178-6925

GLICERINA NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE

GLYCERIN IN THE FEEDING OF BEEF CATTLE

Kallyl de Sousa Silva
Graduando em Agronomia, IESC-FAG, Brasil
E-mail: souzakallyl@gmail.com

Victor Emanuel Lima Dourado
Graduando em Agronomia, IESC-FAG, Brasil
E-mail: dourado.4gro@gmail.com

Hyago Jovane Borges de Oliveira
Zootecnista, Mestre em Aquicultura, MBA em Gestão Estratégica na Pecuária de Corte, Docente IESC-FAG, Brasil.
E-mail: hyago.oliveira@iescfag.edu.br

Resumo

A pecuária de corte no Brasil tem sido praticada em dois modelos, o tradicional e o intensificado. O tradicional é caracterizado por uma criação extensiva a pasto com ou sem o fornecimento de suplementação mineral. Já o modelo intensificado baseia-se em sistemas de confinamento, podendo ser ainda subdividido em semi-intensivo descrito como o fornecimento de suplementação a pasto. Assim, objetivou-se com a seguinte revisão bibliográfica apresentar informações a respeito do uso da glicerina na alimentação animal acerca do consumo alimentar, ganho de peso e conformação da carcaça. O alto custo com alimentação tem exigido dos produtores brasileiros uma mudança na maneira de conduzir a produção de carne, destacando-se o uso de resíduos da agroindústria como uma forma de redução de custo. A glicerina é um subproduto gerado através do processamento de grãos oleaginosos, sendo uma excelente fonte de carboidrato capaz de substituir o milho fornecido na alimentação dos animais. Portanto o uso da glicerina é sugerido como uma alternativa alimentar viável para bovinos de corte desde que fornecida até a porcentagem considerada ideal. A utilização da glicerina na alimentação de bovinos de corte representa uma alternativa promissora e economicamente viável para os produtores de bovinos de corte.

Palavras-chave: Nutrição animal; Subproduto; Estratégias alimentares; Pecuária de corte.

Abstract

Beef cattle farming in Brazil has been practiced in two models, the traditional and the intensified. The traditional model is characterized by extensive pasture-based livestock raising, with or without the provision of mineral supplementation. On the other hand, the intensified model is based on confinement systems and can further be subdivided into semi-intensive, described as providing pasture supplementation. The aim of this literature review was to provide information regarding the use of glycerin in animal nutrition, focusing on feed consumption, weight gain, and carcass conformation. The high cost of feed has required Brazilian producers to change their approach to meat production, with a notable emphasis on using agro-industry residues as a cost-reduction method. Glycerin is a byproduct generated from the processing of oilseeds and serves as an excellent source of carbohydrates capable of replacing corn in animal feed. Therefore, the use of glycerin is suggested as a viable dietary alternative for beef cattle, provided it is supplied at the considered ideal percentage. The utilization of glycerin in beef cattle feeding represents a promising and economically viable alternative for beef producers.

Keywords: Animal Nutrition; Byproduct; Feeding Strategies; Beef Cattle Farming.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil a bovinocultura de corte começou a ser praticada na mesma época da colonização. No início esses animais eram destinados a atender demandas que havia em outras atividades, logo depois supriu a necessidade interna do mercado por proteína animal. Desde 1930, com as políticas de apropriação e crescimento, o governo passou a incentivar apropriação de áreas do Centro-Oeste. Durante este período, a bovinocultura de corte praticada de forma extensiva era considerada a única atividade financeira, em seguida diversas atividades começaram a ser inseridas (SANTOS, et al 2014).

Logo após a apropriação de terras no Centro-Oeste, por volta do ano 1970, o governo brasileiro reforçou o valor de haver um avanço na região amazônica, após isso a pecuária se expande para aquela região. Tais fatores aliados ao baixo nível de exigência para preparo da terra, relevo favorável e pouco capital financeiro exigido, torna a pecuária de corte uma atividade pioneira com forte papel econômico (SANTOS, et al 2014).

Barbosa (2007), afirma que há dois modelos de criação na pecuária: o tradicional e o intensificado. O primeiro tem uma estrutura onde os animais permanecem sempre a pasto sendo suplementados com sal comum e/ou mineral e durante o período de estiagem é adotado uma suplementação a base de ureia ou proteinado de baixo consumo. O segundo é caracterizado por ser um sistema de criação em confinamento podendo ser semi-intensivo ou intensivo, trazendo como objetivo o uso do pasto de forma racional, cumprindo os tratos de maneira que prologuem ou melhorem sua qualidade.

No decorrer dos anos, muitos pecuaristas têm feito uso do sistema do tipo confinamento, por possuir uma estratégia que visa agrupar uma grande quantidade de animais em uma pequena área, com dietas normalmente a base de farelo de milho, soja e núcleo, promovendo um melhor ganho de potencial genético (GOMES; FEIJÒ; CHIARI, 2017). Silva et al (2016) afirma que as matérias primas principais que compõe uma dieta suplementar têm alto custo, sugerindo como opção para reduzir os gastos sem prejudicar o rendimento dos animais além de suprir suas exigências nutricionais, o aproveitamento de subprodutos advindos da agroindústria.

Conforme propõe Nascimento Filho e Franco (2015), resíduos agroindústrias são produzidos durante o processamento de frutas e grãos, podendo conter casca, bagaço e caroço. Os grãos oleaginosos como, soja, algodão, girassol e outros, ao passarem pela agroindústria fornecem biodiesel e subprodutos com propriedades nutricionais, sendo esses a torta, o farelo e a glicerina que é o principal resíduo produzido, podendo ser utilizados para compor a dieta de bovinos (ABDALLA et al, 2008). A glicerina é vista como um ingrediente com alto potencial energético e com capacidade de substituir o milho na alimentação dos ruminantes (DONKIN et al., 2009; PARSONS et al., 2009; TERRÉ et al., 2011).

Com base na necessidade de haver alternativas alimentares que reduzam os custos da alimentação convencional surge a seguinte problemática: é viável substituir o milho pela glicerina na dieta de bovinos de corte em um mercado que busca alto rendimento de carcaça?

Desta forma, justifica-se este trabalho pelo fato de que a utilização da glicerina como fonte energética na alimentação de bovinos contribui de maneira positiva em relação ao ganho de peso dos animais, desde que seja inclusa na dieta até a porcentagem considerada viável.

O presente trabalho tem como objetivo geral abordar sobre o uso da glicerina na alimentação de bovino de corte

2. METODOLOGIA

Para melhor compreensão do problema investigado a metodologia adotada neste estudo foi em uma pesquisa bibliográfica, com abordagem qualitativa, com intuito de realizar uma análise a partir dos estudos publicados sobre tema em questão. A presente revisão foi desenvolvida de abordagem bibliográfica, descritiva e exploratória, pois explorou o assunto sobre uso da glicerina na alimentação de bovinos de corte, bem como suas formas de utilização, fatores anti-nutricionais, composição química e resultados já publicados. As buscas dos materiais foram realizadas em base de dados digitais nacionais, livros, monografias, dissertações, artigos científicos, teses e outros, para melhor construção da revisão e concretizar as teorias da utilização da glicerina como suplemento alimentar para bovinos de corte.

Os critérios de inclusão foram selecionar estudos e pesquisas que tenham sido publicados na íntegra no período de 2000 a 2023, o critério de exclusão foi não selecionar estudos que tiveram publicações apenas de resumos e que foram publicados antes de 2000. Estes critérios de seleção tiveram como objetivo selecionar artigos que estivesse atual sobre o tema, contribuindo para a presente pesquisa em relação à atualidade dos desfechos dos estudos, sendo um meio de aperfeiçoar a prática dos profissionais que atuam nutrição de bovinos de corte, evidenciando as principais formas de utilização, vantagens e limitações ao uso.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Pecuária de corte no Brasil

Barbosa (2007), propõe que a pecuária é dividida em dois tipos de criação: tradicional e intensificado. Na criação tradicional, os animais ficam durante todo seu ciclo de produção a pasto, e normalmente não é realizado investimento para melhoramento na qualidade da forragem, por consequência disso observa-se muitas pastagens degradas, onde o ganho de peso por dia é de 0,4 a 0,5kg, e durante o período de estiagem os bovinos permanecem ganhando peso ou sofrem perca de uma arroba (BARBOSA; SOUZA, 2007). E o intensificado a criação é realizada de forma semi-intensivo ou intensivo (BARBOSA; SOUZA, 2007). Os quais visam aumentar a produção e o lucro da pecuária (OZAKI et al, 2015).

Na pecuária brasileira a maioria do rebanho e criada a pasto (FERRAZ; FELÍCIO, 2010), em 2006 o Censo Agropecuário Brasileiro avaliou que área total de pastagens (naturais e plantadas) era de 172,3 milhões de hectare (IBGE, 2007). Ainda segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística entre os anos de 1975 e 2006 (Figura 1), podemos observar que houve um aumento na taxa de lotação de animais por hectare (IBGE, 2007).

Figura 1. Evolução das taxas de lotação das pastagens (cabeças de bovinos por hectare de pastagem), nas grandes regiões e no Brasil, entre 1975 e 2006.

Parâmetro	Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste		Brasil	
	1975	2006	1975	2006	1975	2006	1975	2006	1975	2006	1975	2006
Taxa de lotação (bovinos/ ha)	0,4	1,26	0,6	0,85	0,75	1,22	1,0	1,5	0,4	1,24	0,62	1,19
Evolução (%)	215		41,7		62,7		50		210		92	

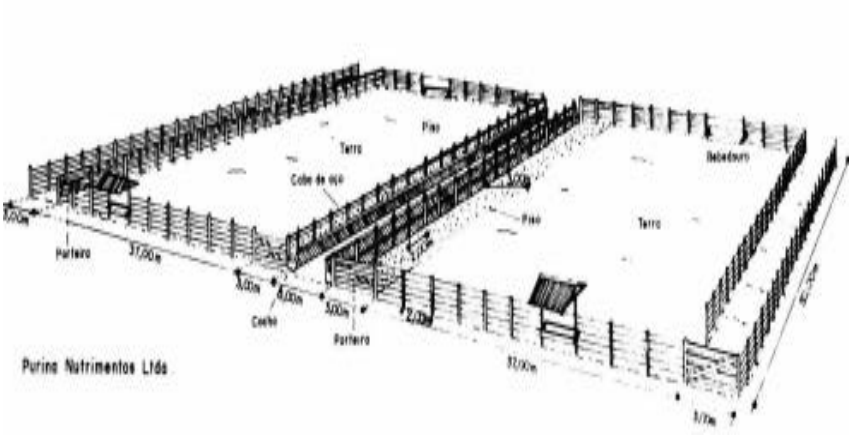
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2007)

A taxa lotação quando excede a capacidade de suporte do pasto, junto ao manejo inadequado da área em uso é apontada como uma das principais causas da degradação de pastagens (FAO, 2009). Dias-Filho (2011b), cita que outras importantes causas são a falta de adubações periódicas, falha durante o plantio da pastagem, ataque de insetos pragas e aumento na proporção de plantas daninhas. Segundo Gollin et al (2005), as áreas degradadas são observadas em maior incidência nas regiões de fronteiras agrícolas, onde tem-se terras mais baratas e em abundância, porém são áreas que sofrem com a falta de infraestrutura, dificultando o emprego de tecnologia na manutenção e recuperação de áreas (DIAS-FILHO, 2011a).

O sistema intensivo é o método de produção caracterizado pela criação dos animais em confinamento (Figura 1 e 2), permanecendo delimitados em piquetes ou currais, onde ocorre o fornecimento de alimento ao cocho em quantidades balanceadas, proporcionando maior ganho de peso em menor tempo, portanto é comumente utilizado na fase de terminação dos animais, possibilitando um maior acabamento de carcaça (CARDOSO, 1996).

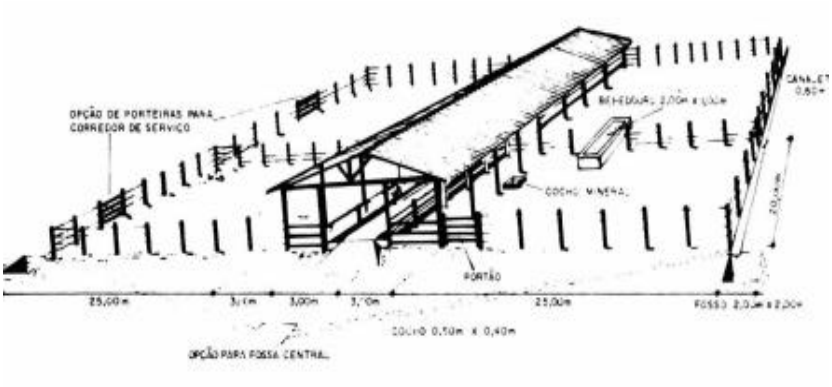
O semi-confinamento é um sistema que pode ser aplicado em todas as fases de criação, tendo como princípio a alimentação a pasto e oferta da suplementação balanceada a cocho, visando a mantença ou melhor desenvolvimento e ganho de peso dos animais. Os dois métodos alimentares diferem-se pelo fato de que no confinamento todo o arraçoamento é fornecido em cochos tanto a fração concentrada composta por grãos e farelos, quanto a volumosa formada por capineiras, silagens, feno, entre outros. Enquanto no semi-confinamento a parcela volumosa é o próprio pasto e o concentrado contribui como suplementação na dieta. Portanto o desenvolvimento dos animais pode ser influenciado pela qualidade do capim existente na propriedade (ROSA; NOGUEIRA; TORRES, 2004).

Figura 2. Confinamento a céu aberto.



Fonte: Purina Nutrimentos Ltda

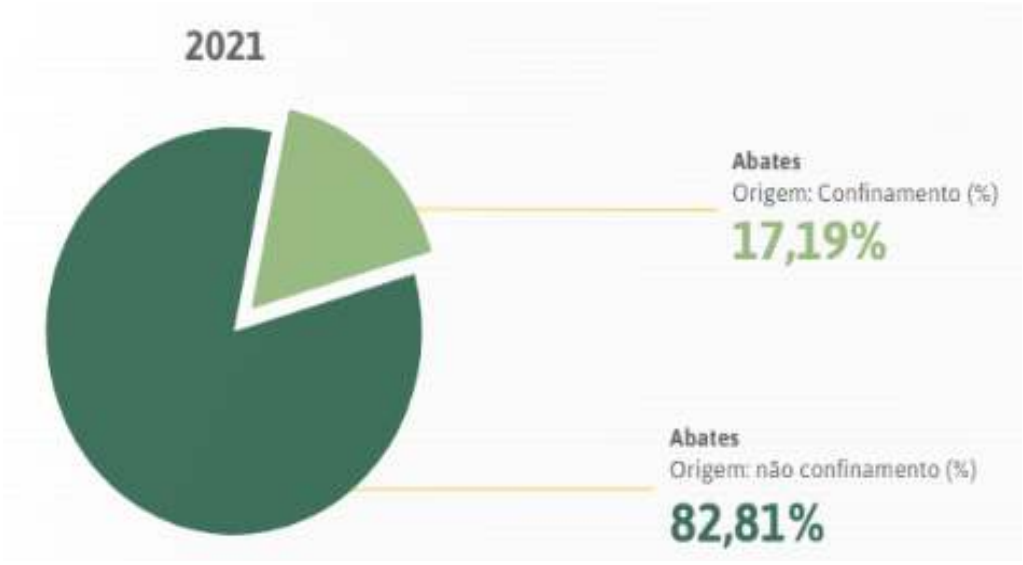
Figura 3. Confinamento semicoberto.



Fonte: Purina Nutrimentos Ltda

Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC), em 2021, os dois sistemas de criação de bovinos contavam com um rebanho estimado em 196,47 milhões de cabeça, e desse total 39,14 milhões de cabeças foram abatidas no mesmo ano totalizando uma soma de 9,71 milhões de toneladas de carcaça. Desse total 25,51% ou 2,48 milhões Toneladas Equivalente por Carcaça (TEC) seguiram para a exportação e 74,49% ou 7,24 milhões TEC permaneceram no mercado brasileiro (ABIEC, 2022). Já em 2022 o cenário das exportações bovinas teve mais um salto chegando a 26,7% (CEPEA, 2022). De acordo com o gráfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2021), aponta que a origem da produção de carne é 82,81% do método tradicional e 17,19% do método intensificado (Figura 4).

Figura 4. Origem das carnes bovinas.



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2021)

3.2 Dieta tradicional x dieta alternativa

Contribuindo para o crescimento da oferta de carne e da exportação encontram-se as dietas alimentares tradicionais, normalmente usadas de forma suplementares quando em semi-confinamento e substitutivas quando em confinamentos, sendo composta por volumoso + concentrado e suplemento. Onde o volumoso mais utilizado é o da planta de milho por esse ter um alto valor nutricional destacando-se pela quantidade de carboidratos presente na forrageira, tornando-o a principal sugestão para a dieta de bovinos (RESTLE et al, 1999). Já o concentrado mais usado nas dietas é composto normalmente por grão moído de milho, farelo de soja e núcleo sendo seu consumo controlado pela necessidade energética e aspectos metabólicos (NRC, 1996).

Os alimentos volumosos possuem um teor de fibra bruta superior a 18% na matéria seca e os concentrados seu teor de fibra bruta e inferior a 18% na matéria seca e são divididos ainda em proteicos contendo mais de 20% de proteína ou energéticos quando tem menos que 20% de proteína na matéria seca. Na escolha dos ingredientes que irão compor a dieta tradicional é importante avaliar sua qualidade para não se utilizar alimentos mofados, rancificados ou com qualquer indicio de deterioração, pois seu uso pode causar distúrbios metabólicos e intoxicações (CARDOSO, 1996).

Tabela 1. Ingredientes do concentrado.

Ingredientes	(%)
Milho grão moído	81,21
Farelo de soja	14,57
Uréia/SA[1]	2,26
Calcário calcítico	0,33
Fosfato bicálcico	1,14
Cloreto de sódio	0,42
Premix mineral[2]	0,06

Fonte: Guilherme Henrique Silva (2010)

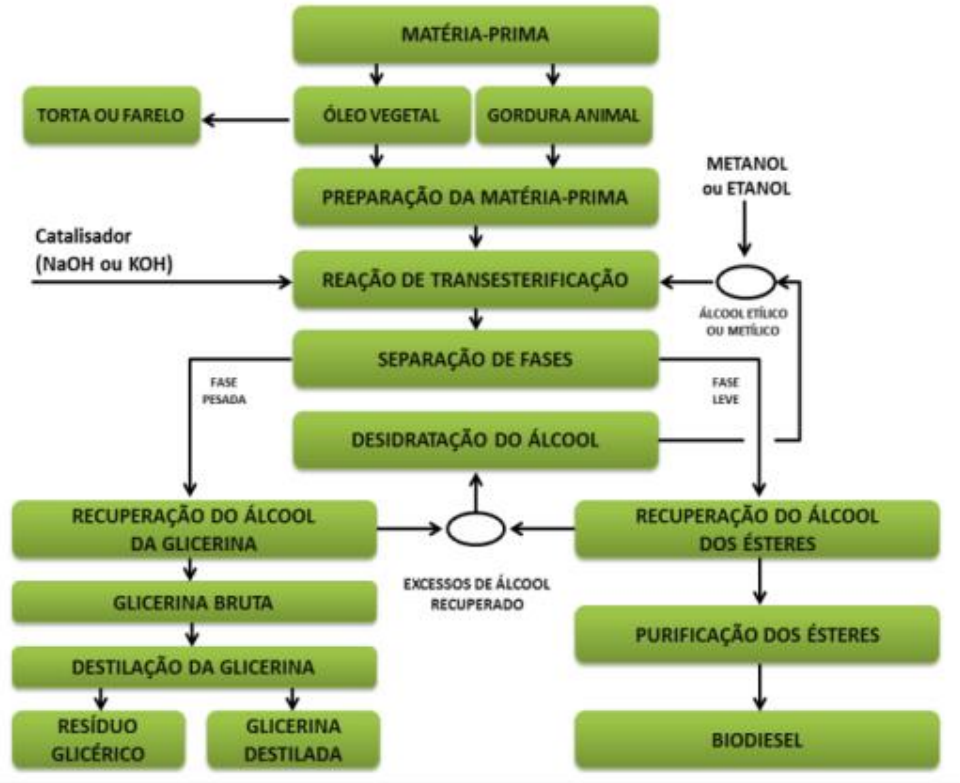
O pesquisador Guilherme Henrique Silva através da (tabela 1), demonstra como pode ser feita a composição e os ingredientes de um possível concentrado, destacando o milho como o ingrediente principal na formulação (SILVA, 2010). A alimentação dos bovinos está em segundo lugar no ranking de custo (BEDUSCHI, 2002). Devido ao alto valor dos insumos, principalmente dos concentrados, surgindo a necessidade de ações que reduzam o desperdício de concentrado por meio do uso de alimentos alternativos (MENDONÇA et al, 2000). Silva et al (2016) propõe que a alternativa para reduzir o custo e desperdício de concentrado, seria com a utilização de resíduos da agroindústria.

Dietas alternativas podem ser compostas por subproduto da agroindústria, gerados a partir do processamento e beneficiamento de produtos vegetais, tendo grande vantagem de uso por estar disponível no período de insuficiência de foragem verde e por ser produzida em grandes quantidades (CARVALHO 1992). Esses são adicionados a dieta como substituto de algum alimento tradicional em busca de redução de custo, maior desempenho animal e melhor eficiência alimentar (MENEGHETTI; DOMINGUES, 2008). Silva Filho et al, (1999) garante que o rumem e capaz de modificar os resíduos vegetais em nutrientes através da ação de microrganismos presentes no rumem, que realizam a decomposição da matéria bruta e a síntese de substâncias nutritivas.

3.3 Glicerina – subproduto da agroindústria.

Os subprodutos agroindústrias são obtidos após o processamento industrial de uma determinada matéria prima, por ser um subproduto é comumente visto de forma negativa, porém quando analisados para compor uma dieta alimentar observa-se que são ótimas fontes nutricionais. O uso do mesmo na alimentação animal é observado como uma opção econômica, que contribui para redução de custos e do impacto ambiental e por não competir diretamente com a alimentação humana é visto como uma alternativa ideal de ingrediente, sendo a glicerina um desses (MENEGHETTI; DOMINGUES, 2008).

Figura 5. Fluxograma da cadeia produtiva do biodiesel



Fonte: Rodrigues e Rondina (2013)

A glicerina é resultado do processo de transesterificação que transforma gordura ou óleo em biodiesel, a partir de uma reação com um álcool junto a um catalisador permitindo a separação entre os dois (Figura 5), ou seja, é o subproduto gerado após a transformação do óleo vegetal ou gordura animal em combustível (MORIN, et al 2007). Cientificamente chamado de glicerol ou propano 1,2,3-triol, é um composto orgânico, líquido á 25 °C, higroscópico, viscoso, inodoro e de sabor adocicado. Seu ponto de fusão é a 17,8 °C e de ebulição/decomposição a 290 °C (PANICO; POWELL; RICHER, 1993). Se divide em quatro tipos, glicerina natural 40% a 70% de glicerol, glicerina bruta loira 75% a 90% de glicerol, glicerina de grau farmacêutico mais de 99% de glicerol é glicerina de grau alimentício isenta de metanol (OLIVEIRA, et al 2011).

Gonçalves (2007), afirma que a cada 90m³ de biodiesel produzido 10m³ é de glicerina. Sendo parte desse subproduto comprado por indústrias que realizam a sua purificação e reutilizam o mesmo para síntese de resinas e ésteres, produção de remédios, cosméticos e uso alimentício. Porém essas indústrias não conseguem absorver o aumento da produção de glicerina (DASARIA, et al 2005). Devido esse crescente aumento na produção, faz-se necessário novos destinos para a glicerina onde a alimentação animal é uma alternativa, a Food and Drug Administration afirma que é seguro adicionar a glicerina na alimentação animal deis de que o metanol não ultrapasse 150mg/kg (CHUNG, et al 2007).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), observando o potencial da glicerina como ingrediente na alimentação dos animais, decidiu regularizar no mês de outubro de 2010 a sua utilização. Exigindo que o produto cumpra com um padrão de qualidade o qual determina que a glicerina deve ter em

sua composição no mínimo 80% de glicerol, máximo de 13% de umidade, máximo de 150mg/kg de metanol, máximo de sódio e matéria mineral, os quais podem sofrer alterações dependendo do processo de produção (OLIVEIRA, et al 2011). Mesmo com a determinação do (MAPA), que exige uma padronização mínima da glicerina, é possível observar uma grande variação (Tabela 2) nas porcentagens de glicerol, umidade, sódio e lipídios os quais compõe a glicerina (OLIVEIRA, et al 2013).

Tabela 2. Composição da glicerina de indústrias de biodiesel no Brasil.

Origem	N°	Composição Média %		
		Glicerol	Umidade	Extrato Etéreo
Centro-Oeste	8	82,1	12,4	0,5
	3	73,1	18,1	0,1
Sul	3	75,8	11,6	4,7
	1	61,6	26,6	0,0
Sudeste	1	61,0	1,3	27,1
Nordeste	2	59,4	12,1	19,3

Fonte: (OLIVEIRA, et al 2013).

3.4 Utilização da glicerina na alimentação de bovino de corte.

Os alimentos de origem animal estão cada vez mais sendo consumidos, estimulando os produtores a procurarem diferentes opções para o aumento da produtividade e redução de custo. A nutrição vem sendo um importante instrumento para que seja possível abater animais em um menor período, garantindo maior rotatividade e lucratividade. Os subprodutos gerados após a extração do biodiesel, em particular a glicerina é vista como uma alternativa bastante atraente para compor uma dieta de animais (PARSONS, et al 2009; EIRAS, et al 2014).

D'Aurea (2010) avaliando porcentagens (Tabela 3) de 0, 10, 20% de glicerina com 83% de glicerol, na terminação de fêmeas nelores, observou uma redução no CMS na dieta com 20% de glicerina, contudo, não houve alteração no ganho de peso diário, e comparando a dieta controle com 0% de glicerina com as dietas com 10% e 20% de glicerina, constatou que o ganho de peso foi melhor nas dietas com glicerina. Carvalho (2011) avaliando a substituição do milho pela glicerina com 83% de glicerol, em dietas com 0, 6, 12 e 18% de glicerina adicionada a matéria seca, verificou que não havia diferença no ganho de peso diário 1,82kg/dia, com aptidão para o crescimento linear do rendimento de carcaça quente e área de olho de lombo.

Tabela 3. Consumo de matéria seca (CMS), ganho médio diário (GMD) e eficiência alimentar (EA) de bovinos de corte terminados em confinamento, com inclusão de glicerina às dietas, no Brasil.

Fontes	Tratamento	CMS (kg/dia)	GMD (kg/dia)	EA (kg/kg)
D'Aurea (2010)	0% Glicerina	8,70	1,23*	0,14
	10% Glicerina	9,71	1,38	0,14
	20% Glicerina	8,04*	1,28	0,15
Carvalho (2011)	0% Glicerina	11,81	1,75	0,14
	6% Glicerina	11,96	1,87	0,15
	12% Glicerina	11,89	1,88	0,15
	18% Glicerina	11,07	1,80	0,16
Van Cleef et al. (2014)	0% Glicerina	8,96	1,54	0,17
	7,5% Glicerina	7,81	1,69	0,22
	15% Glicerina	8,49	1,75	0,21
	22,5% Glicerina	8,75	1,70	0,20
	30% Glicerina	7,79	1,44	0,19

Fonte: (CARVALHO, 2011; D'AUREA, 2010; VAN CLEEF, et al 2014).

Van Cleef et al (2014) trabalhando com dietas de 0; 7,5; 15; 22,5 e 30% de glicerina com 86% de glicerol, na terminação de novilhos nelores com uma alimentação de alto concentrado, não acharam diferença no ganho de peso diário o qual apresenta a média de 1,62kg/dia, e no CMS com uma média de 8,36kg/dia.

Tabela 4. Consumo de matéria seca (CMS), eficiência alimentar (EA), peso corporal inicial (PCI), peso corporal final (PCF), ganho médio diário (GMD), peso de carcaça quente (PCQ) e rendimento de carcaça quente (RCQ).

Variáveis	Glicerina (g kg^{-1})			
	0	70	140	210
CMS (g)	11127,9	10476,4	10276,4	10789,6
EA (kg kg^{-1})	0,129	0,131	0,133	0,137
PCI (kg)	381,2	374,3	370,8	367,9
PCF (kg)	531,8	517,9	515,3	523,8
GMD (kg dia^{-1})	1,43	1,37	1,38	1,48
PCQ (kg)	290,2	280,4	282,1	282,6
RCQ (kg kg^{-1})	545,3	541,4	547,8	540,1

Fonte: (GIOTTO, 2015)

Giotto (2015) avaliou inclusões (Tabela 4) de 0, 7, 14, 21% de glicerina por kg/MS, em substituição ao milho na dieta de bovinos de corte, e não constatou diferença no consumo de matéria seca, eficiência alimentar e ganho médio de peso

diário 1,42kg/dia. Relatou também não haver diferença significativa no peso final, nem no peso de carcaça quente e rendimento de carcaça. Arelaro (2013) também avaliou a substituição parcial do milho por glicerina com 81,57% de glicerol, em dietas de 0, 6, 12% de inclusão na MS/Pastagem, e não obteve diferença significa no ganho de peso corporal de animais de corte da raça nelore. Schneider (2008), trabalhando com dietas composta por 0, 4 e 8% de glicerina, observou que não houve diferença significativa no peso corporal final e ganho de peso diário, semelhantemente Mach et al (2009), estudando a utilização de 0, 4, 8 e 12% de glicerina, descreveu não haver diferenças significativas no ganho de peso diário e peso vivo final de bovinos em terminação.

Tabela 5. Peso de abate (PA), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ) e rendimento de carcaça em relação ao peso corporal vazio (RCPCV) de novilhas da raça Nelore alimentadas com inclusão de glicerina na dieta.

Características de carcaça	Tratamentos			C.V. %
	G0	G10	G20	
PA, Kg	386,7 a	402,62 a	387,25 a	3,53
PCQ,Kg	208,2 a	217,94 a	207,44 a	5,78
PCF, Kg	204,87 a	215,12 a	205,12 a	5,78
RCQ, %	53,77 a	54,06 a	53,49 a	2,74
RCPCV, %	58,14 a	58,27 a	57,10 a	2,94

Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (p>5%)
G0 = tratamento controle sem adição de glicerina; G10 = adição de 10% de glicerina na MS da dieta; G20 = adição de 20% de glicerina na MS da dieta

Fonte: (D'Aurea (2010)

Jorge et al (2008) afirma que a carcaça quente de animais pode apresentar variação dependendo do padrão racial dos animais, do período de jejum, logística, rigidez do processo de limpeza das carcaças e volume ruminal. D'Aurea (2010) conduzindo um experimento com glicerina (Tabela 5), em dietas de 0, 10,20% de inclusão na alimentação de novilhas nelores, observou que os tratamentos não diferiram entre si nas características de carcaça.

4. CONCLUSÃO

A utilização da glicerina na alimentação de bovinos de corte representa uma alternativa promissora e economicamente viável para os produtores de gado. As pesquisas e a literatura revisadas ao longo deste artigo destacam os benefícios potenciais da glicerina como fonte de carboidratos nas dietas de bovinos. Ao substituir eficazmente ingredientes tradicionais, como o milho, a glicerina não apenas ajuda a reduzir os custos com alimentação, mas também contribui para a sustentabilidade da produção de carne, reaproveitando subprodutos da agroindústria.

Os resultados positivos observados em termos de consumo de ração, ganho de peso e conformação da carcaça destacam a viabilidade da inclusão da glicerina nas rações de bovinos de corte. No entanto, é crucial observar que o sucesso dessa estratégia de alimentação depende de um manejo adequado e da atenção aos níveis de dosagem para garantir resultados ideais sem comprometer a saúde dos animais ou a qualidade geral da produção.

Além disso, pesquisas em andamento e testes práticos são essenciais para aprimorar as recomendações de alimentação e compreender melhor os efeitos a longo prazo da utilização da glicerina nas dietas de bovinos de corte. Isso nos permitirá ajustar as estratégias de alimentação, maximizar o potencial de economia de custos e promover práticas sustentáveis na indústria de criação de gado de corte.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLA, A. L.; SILVA FILHO, J. C.; GODOI, A. R.; et al. **Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 37, p. 260- 268, 2008.

ABIEC. Associação Brasileira Das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Perfil da pecuária no Brasil**. São Paulo. Relatório anual 2022.

ARELARO, Danilo. **Utilização da glicerina bruta em suplementos múltiplos para bovinos de corte**. 2013.

ARRIGONI, Mário De Beni et al. **Níveis elevados de concentrado na dieta de bovinos em confinamento**. Veterinária e Zootecnia, p. 539-551, 2013.

BARBOSA, F. A. SOUZA, R. C. **Administração de fazendas de bovinos - leite e corte**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2007. 342 p.

BERDUSCHI, G. **Confinamento de bovinos em 2002**. Disponível em https://www.beefpoint.com.br/?noticiaID=3931&actA=7&areaID=15&secaoID

CARDOSO, Esther Guimaraes. **Engorda de bovinos em confinamento (Aspectos gerais)**. 1996.

CARVALHO, J. R. R. **Desempenho, características de carcaças e qualidade da carne de tourinhos alimentados com diferentes níveis de glicerina bruta**. Lavras: UFLA, 2011, 134p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Lavras, 2011

CEPEA, ESALQ, USP. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada Departamento de Economia Administração e Sociologia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. **Exportação do agronegócio**. São Paulo. Relatório 1° Semestre de 2022.

CHUNG, Y. H.; RICO, E. D.; MARTINES. M. C. et al**. Effects of feeding dry glycerin to early postpartum Holstein dairy cows on lactational performance and metabolic profiles**. Journal of Dairy Science, v. 90, p. 5682-5691, 2007

DASARIA, M. A. et al**. Low-pressure hydrogenolysis of glycerol to propylene glycol**. Applied Catalysis A: General, v. 281, p. 225-231, 2005.

D'AUREA, A. P. **Glicerina, resíduo da produção de biodiesel, na terminação de novilhas da raça Nelore**. Jaboticabal: UNESP, 2010, 59p. Dissertação (Mestrado

em Zootecnia) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2010.

DE PAIVA, Pablo Gomes et al. **Glicerina na alimentação de bovinos**. Science And Animal Health, v. 3, n. 1, p. 31-55, 2015.

DE CARVALHO, Flavio Condé et al. **Disponibilidade de resíduos agro-industriais e do beneficiamento de produtos agrícolas**. In: Simpósio de utilização de subprodutos agroindustriais e resíduos de colheita na alimentação de ruminantes. 1992. p. 07-27.

DIAS-FILHO, Moacyr Bernardino. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. 2014.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. 4. ed. rev., atual. e ampl. Belém, PA, 2011b.

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

DONKIN, S. S.; KOSER, S. L.; WHITE, H. M.; et al**. Feeding value of glycerol as a replacement for corn grain in rations fed to lactating dairy cows**. Journal of Dairy Science, v. 92, p. 5111- 5119, 2009.

DOS SANTOS, Mariane Crespolini et al**. A rentabilidade da pecuária de corte no Brasil**. Segurança Alimentar e Nutricional, v. 21, n. 2, p. 505-517, 2014.

Eiras CE, Marques JA, Prado RM, Valero MV, Bonafé EG, Zawadzki F, Perotto D, Prado IN, **Glycerine levels in the diets of crossbred bulls finished in feedlot: Carcass characteristics and meat quality**. Meat Sci 96: 930-936 (2014).

FAO. **The state of food and agriculture**. Rome: FAO, 2009.

FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D**. Production systems - An example from Brazil**. Meat Science, v. 84, n. 2, p. 238-243, 2010.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). **Code of Federal Regulations**, v. 6, p. Title21, 2006. ISSN 21CFR582.1320

FONSECA, Jamylle Adriane Gemaque. **Desempenho de bovinos de corte e uma avaliação econômica da dieta de terminação a base de subprodutos agroindustriais utilizada em confinamento comercial**. 2022.

GIOTTO, Francine Mezzomo. **Substituição do milho pela glicerina em dietas de alto desempenho para bovinos de corte**. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá.

GOLIN, D.; MORIS, M.; BYERLE, B. **Technology adoption in intensive post-green revolution systems.** American Journal of Agriculture Economics, v. 87, n. 5, p. 1310- 1316, Nov. 2005.

GOMES, R. da C.; FEIJÓ, G. L. D.; CHIARI, L**. Evolução e qualidade da pecuária brasileira**. Embrapa. Campo grande, 24 mar. 2017

GONÇALVES, V. L. C. **Biogasolina: Produção de Éteres e Ésteres da Glicerina**. In: CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DO BIODIESEL, 1., Brasília. Anais... Brasília: Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica, 2007. p. 14-19.

IBGE. **Censo agropecuário 1920/2006**. Até 1996, dados extraídos de: Estatística do Século XX. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: < http://seriesestatisticas.ibge. gov.br/>. Acesso em: 12 jul. 2013.

IUPAC, **Nomenclatura de Compostos Orgânicos, Recomendações**. Publicações Científicas Blackwell, ed. por R Panico, WH Powell e Richer JC, pp. 7 (1993).

JORGE,A.M.; FONTES, C.A.; PAULINO, M.F.; FERREIRA,J.N. **Desempenho produtivo de animais de quarto racas zebuinas, abatidas em tres estadios de maturidade**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 37, n.2, p. 350-357, 2008

MACH, N.; BACH, A.; DEVANT, M. **Effects of crude glycerin supplementation on performance and meat quality of Holstein bulls fed high-concentrate diets**. J. Anim. Sci., v. 87, p. 632-638, 2009.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; ASSIS, A.J. de, et al. **Sistema de produção de recria de machos e fêmeas leiteiras a pasto**. II Desempenho econômico na estação da seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa, MG. Anais...Viçosa: SBZ, 2000. CD Rom

MENEGHETTI, C. de C. et al. **Características nutricionais e uso de subprodutos da agroindústria na alimentação de bovinos**. Revista Eletrônica Nutritime, v. 5, n. 2, p. 512-536, 2008.

MORIN, P.; HAMAD, B.; SPALY, G. **Transesterification of rapeseed oil with ethanol I. Catalysis with homogeneous Keggin heteropolyacids.** Applied Catalysis - General, v. 330, p. 69-76, 2007.

NASCIMENTO FILHO, W. B.; FRANCO, C. R. **Avaliação do potencial dos resíduos obtidos através do processamento agroindustrial no Brasil**. Revista Virtual de Química, vol.7, n. 6, p. 1968-1987, 2015.

National Research Council - NRC. **Nutrient requeriment of beef cattle**. 7ª ed. Washington: National Academy Press; 1996. p.242

OLIVEIRA, A. S.; OLIVEIRA, M. R. C.; SOUZA, J. G.; et al. **Perspectivas na utilização de coprodutos do biodiesel na produção de bovinos de corte**. In: SIMPÓSIO MATOGROSSENSE DE BOVINOCULTURA DE CORTE, 1, 2011, Cuiabá. Anais.Cuiabá, 2011, p. 131-150

OLIVEIRA, J. S.; ANTONIASSI, R.; FREITAS, S. C. **Composição química da glicerina produzida por usinas de biodiesel no Brasil e potencial de uso na alimentação animal**. Ciência Rural, v. 43, p. 509-512, 2013.

OZAKI, P. M.; OZELAME, A. L.; FERREIRA, D. L.; CELIDÔNIO, O. L. de M. **Análise Comparativa de Lucratividade entre Cenários de Bovinocultura de Corte de Alta Tecnologia e o Modelo Atual de Produção de Soja em Mato Grosso**. In: 53º Congresso da SOBER - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2015, João Pessoa, PB. Anais... João Pessoa, 2015.

PARSONS, G. L.; SHELOR, M. K.; DROUILLARD, J. S**. Perfomance and carcass traits of finishing heifers fed crude glycerin.** Journal of Animal Science, v. 87, p. 653-657, 2009.

RESTLE, J.; EIFERT, E.C.; BRONDANI, I.L. et al. **Produção de terneiros para abate aos 12 meses, alimentados com silagens de milho colhidos a duas alturas de corte, associadas a dois níveis de concentrado**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.301, 1999.

RODRIGUES FV, RONDINA. **Alternativas de uso de subprodutos da cadeia do biodiesel na alimentação de ruminantes: glicerina bruta**. Acta Vet Brasilica 7: 91-99 (2013).

ROSA, Fabiano Ribeiro Tito; NOGUEIRA, Maurício Palma; JUNIOR, Alcides de Moura Torres. **Confinamento X Semiconfinamento**. AgroANALYSIS, v. 24, n. 10, p. 36-39, 2004.

SCHNEIDER, C. J. **Crude glycerin in feedlot cattle diets and as a solvent in maillard reaction processes intended for manufacturing value-added protein meals**, B.S. Kansas: State University, 2008. 90 p

SILVA, Guilherme Henrique. **Silagem de soja e de milho na alimentação de bovinos de corte**. 2010.

SILVA, R. V. M. M.; et al. **Cottonseed cake in substitution of soybean meal in diets for finishing lambs.** Small Ruminant Research, v.137, p.183-188, 2016.

TERRÉ, M.; NUDDA, A.; CASADO, P. **The use of glycerine in rations for light lamb during the fattening period.** Animal Feed Science and Technology, v. 164, p. 262-267, 2011.

VAN CLEEF, E. H. C. B.; EZEQUIEL, J. M. B.; D'AUREA, A. P.; et al. **Crude glycerin in diets for feedlot Nellore cattle**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 43, p. 86-91, 2014.