

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA  
CURSO DE ZOOTECNIA

**LATÓYA DE SOUSA BEZERRA**

**DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIETAS  
CONTENDO GLICERINA PURIFICADA DOS 22 AOS 42 DIAS DE IDADE**

ARAGUAÍNA  
2016

**LATÓYA DE SOUSA BEZERRA**

**DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIETAS  
CONTENDO GLICERINA PURIFICADA DOS 22 AOS 42 DIAS DE IDADE**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Zootecnia da  
Universidade Federal do Tocantins, como  
requisito parcial para obtenção do grau de  
Bacharel em Zootecnia

Orientadora: Profa. Dra. Roberta G.M.V. Vaz  
Coorientadora: Dra. Mônica Calixto da Silva

ARAGUAÍNA  
2016

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

B574d Bezerra, Latóya de Sousa.  
DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM  
DIETAS CONTENDO GLICERINA PURIFICADA DOS 22 AOS 42  
DIAS DE IDADE. / Latóya de Sousa Bezerra. – Araguaína, TO, 2016.  
23 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins –  
Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Zootecnia, 2016.

Orientadora : Roberta Gomes Marçal Vieira Vaz

Coorientadora : Mônica Calixto da Silva

1. Biodiesel. 2. Custo da alimentação . 3. Glicerol. 4. Viável. I.  
Título

CDD 636

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de  
qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde  
que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime  
estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica  
da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

LATÓYA DE SOUSA BEZERRA

**DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIETAS  
CONTENDO GLICERINA PURIFICADA DOS 22 AOS 42 DIAS DE IDADE**

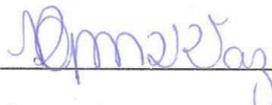
Trabalho de conclusão de curso apresentado  
ao curso de Zootecnia da Universidade  
Federal do Tocantins, como requisito parcial  
para obtenção do grau de Bacharel em  
Zootecnia

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Roberta G.M.V. Vaz

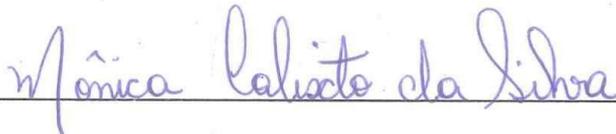
Coorientadora: Dra. Mônica Calixto da Silva

Aprovado em 19 / 07 / 2016

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Roberta Gomes Marçal Vieira Vaz (Orientadora) (Dra. Zootecnia)



Mônica Calixto da Silva (Coorientadora) (Dra. Ciência Animal Tropical)



Prof. Kênia Ferreira Rodrigues (Dra. Zootecnia)

Dedico esse trabalho aos meus pais (Miriacy de Sousa Bezerra e Francisco Lopez Bezerra), meus irmãos e toda minha família, a quem amo muito e devo tudo que eu conquistei até hoje, e que sempre estiveram ao meu lado, apoiando-me, e incentivando-me, sonhando junto comigo o meu sonho neste trajeto como futura Zootecnista.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus pai, por ter me criado e me protegido constantemente, Deus filho, por ter morrido por mim e me amar com amor eterno e a Deus Espírito, por ser meu consolador e melhor amigo e por estar sempre me guiando e me suprindo em tudo.

Agradeço principalmente aos meus pais (Miriacy e Francisco), meus irmãos Ranna e Wallison Fernando, minha cunhada Jordana, meu sobrinho Victor Hugo, a minha madrastra Maria Madalena pelo apoio, confiança, incentivo, por tudo que fizeram e fazem por mim, demonstrando todo seu amor e cuidado que têm por mim. Amo muito cada um de vocês.

Agradeço também ao meu namorado Thiago Alan por ter me ajudado várias vezes não apenas fisicamente, mas por várias vezes me dando palavras de incentivo e de apoio demonstrando todo seu amor por mim.

A Mônica, pela paciência, pelo apoio, pela amizade que construímos, pelo aprendizado, pelo incentivo dado a mim a cada momento nessa reta final.

À professora Dra. Roberta G.M.V. Vaz pela orientação, pelo apoio, pelo aprendizado.

Aos meus amigos de graduação, os quais conviveram comigo durante esses mais de quatro anos. Em especial aos meus amigos: Camila, Jaqueline, Rafael, Felipe, Caroliny, Hérica, Vitória, Luciano, Tays, Antônio Neto, Jéssica, Kesia, Letícia, a Rany, ao grupo UFT aves, a turma nerds da zoo pela cumplicidade e alegria proporcionada em todos os momentos passados juntos.

Agradeço à Universidade Federal do Tocantins por me proporcionar à realização desse curso e a todos os professores, em especial aos professores do colegiado de zootecnia que fizeram parte dessa caminhada, principalmente aos professores João Vidal, Roberta, Ana Cláudia e Marco que se disponibilizaram e abriram turmas extras para que eu pudesse formar no período 2016/2.

Agradeço a Nilciane Ribeiro por ter me ajudado muitas vezes, por estar disponível para me ajudar sempre que precisei.

A todos vocês que fizeram parte dessa minha trajetória, meu muito OBRIGADA.

## RESUMO

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína – TO, com objetivo de avaliar a viabilidade técnica (ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar) e econômica (custo da alimentação por kg de frango produzido) da inclusão da glicerina purificada em dietas balanceadas para frangos de corte, dos 22 aos 42 dias de idade. Foram utilizados 160 frangos de corte, machos da linhagem Cobb 500<sup>®</sup>, com 22 dias de idade, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 6% de inclusão de glicerina purificada) e quatro repetições de dez aves por unidade experimental. Observou-se que os níveis de inclusão de glicerina purificada não influenciaram o ganho de peso, a conversão alimentar e o peso final. No entanto, houve efeito no consumo de ração. O menor custo com alimentação por kg de GP foi obtido com a dieta contendo 0% de inclusão de glicerina purificada, o que resultou na maior margem bruta em relação à alimentação. A inclusão de 6% de glicerina purificada nas dietas de frangos de corte dos 22 aos 42 dias de idade mostrou-se tecnicamente viável e economicamente inviável.

Palavras-chave: Biodiesel. Custo da alimentação. Glicerol

## **ABSTRACT**

The experiment was conducted in the Poultry Sector of the Federal University of Tocantins, Araguaína - TO, to evaluate the technical feasibility (weight gain, feed intake and feed conversion) and economic (cost of feed per kg of produced chicken) of inclusion of glycerin purified in balanced diets for broilers, from 22 to 42 days old. 160 broilers were used, males of Cobb 500® line with 22 days of age in a completely randomized experimental design with four treatments (0, 2, 4 and 6% purified glycerin inclusion) and four replicates of ten birds each. It was observed that the purified glycerin inclusion levels did not affect weight gain, feed conversion and final weight. However, there was effect on feed intake, the lower feed cost per kg of GP was obtained with diets containing 0% purified glycerin inclusion, which resulted in greater margin with respect to power. The inclusion of 6% glycerin purified in broiler diets from 22 to 42 days of age was found to be technically feasible and economically viable.

**Keywords:** Biodiesel. Cost of power. Glycerol

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Representação esquemática do processo de transesterificação. ....11

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição da glicerina purificada utilizada na formulação das dietas experimentais ..... 15

Tabela 2 - Composição das dietas experimentais contendo níveis crescentes de inclusão de glicerina purificada para frangos de corte de 22 a 42 dias de idade ..... 16

Tabela 3. Valores médios de consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) e peso aos 42 (P42d) de frangos de corte de acordo com níveis de inclusão de glicerina purificada dos 22 aos 42 dias de idade ..... 18

Tabela 4. Ganho de peso (g), custo da alimentação (R\$/kg), custo da alimentação por Kg de GP (R\$/Kg) e margem bruta (R\$/KG) de frangos de corte alimentados com dietas contendo glicerina purificada dos 22 aos 42 dias de idade..... 19

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	11
2.1. Biodiesel .....	11
2.2. Glicerina bruta .....	12
2.3. Uso da glicerina na alimentação animal .....	13
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	15
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	18
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	20
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	21

## 1. INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira tornou-se nos últimos anos uma atividade de destaque no cenário nacional, tal fato, colocou o Brasil como maior exportador mundial de carne de frangos (MEURER, 2009).

No entanto, os altos custos com os insumos utilizados na formulação das dietas, têm despertado o interesse por pesquisas com alimentos alternativos, com o intuito de diminuir os custos com a alimentação, que representa em média 70% dos custos total de produção, pois, a composição das rações depende principalmente do milho e farelo de soja (HENN; ZANIN, 2009).

Uma possível alternativa para a redução dos custos com alimentação é a utilização de coprodutos gerados nas indústrias (FRANÇA et al., 2013). O uso desses coprodutos podem minimizar os custos com alimentação, maximizando a produção (ROMANO, 2012).

Entre os coprodutos produzidos pelas indústrias tem-se a glicerina bruta, oriundo da produção do biodiesel (FRANÇA et al., 2013). A glicerina bruta é extraída a partir da produção do biodiesel, obtido através de um processo de transesterificação, contendo um teor de glicerol variando de 70 a 80%. Esse coproduto depois de passar por um processo de purificação pode ser utilizado pelas indústrias de cosmético, alimentícia e farmacêutica (GIANFELICI, 2009).

A glicerina bruta é considerada um alimento energético, o qual os frangos de corte utilizam eficientemente (OLIVEIRA et al., 2013). No entanto, a variabilidade durante o processo de produção e as poucas pesquisas em relação ao seu uso, tem restringido sua inclusão nas dietas de frangos de corte (GIANFELICI, 2009).

Porém, como não existe legislação para o descarte correto dessa glicerina bruta excedente, a produção do biodiesel pode causar problemas ambientais, caso seus coprodutos sejam descartados de forma inadequada. Nesse sentido, percebe-se, a necessidade de incentivar o uso desse coproduto como ingrediente na nutrição de frangos de corte (BERNADINO et al., 2013).

Diante disso, objetivou-se avaliar a viabilidade técnica e econômica da inclusão de glicerina purificada em dietas balanceadas para frangos de corte dos 22 aos 42 dias de idade.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Biodiesel

O Brasil apresenta potencial de produção para biocombustíveis, devido a diversidade de oleaginosas que são utilizadas para tal produção, além disso, dispõe de tecnologia e infraestrutura capaz de aumentar o desenvolvimento dessa atividade (MENTEN; MIYADA; BERENCHTEIN, 2009).

O biodiesel é definido como mono-álquil éster de ácidos graxos (BERENCHTEIN, 2008), oriundo de vários processos, dentre eles, o mais utilizado é a transesterificação alcoólica, na qual consiste de reações químicas com gordura animal ou óleo vegetal e adição de etanol ou metanol com um catalizador, ácido, básico ou enzimático (SILVA, 2010) (Figura 1).

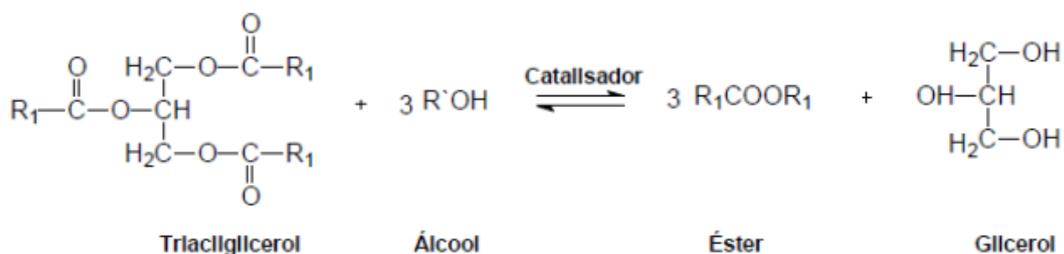


Figura 1- Representação esquemática do processo de transesterificação.  
Fonte: ZAVARIZE (2012).

Diante a tantas qualidades presentes em tal produto sua aplicação como combustível vem expondo um potencial promissor em todo o mundo, sendo a principal qualidade do biodiesel sua cooperação ao meio ambiente com diminuição dos níveis de poluição ambiental, em particular nas grandes cidades (FERRARI et al., 2005).

Outra relação é o petróleo ser uma fonte de energia esgotável, estudos mostraram que as reservas de petróleo irão extinguir nas próximas décadas (HENN; ZANIN, 2009). Em vista disso, o crescente uso do biodiesel se firma em três princípios básicos: (1) ambiental, que busca melhoria das condições climáticas reduzindo as emissões e uso do CO<sub>2</sub> pela matéria-prima; (2) energia, que busca a independência dos fornecedores e dos consumidores produzindo sua

própria energia e (3) social, que busca o desenvolvimento das áreas rurais associado à produtividade de matéria-prima (QUINTELLA et al., 2009).

## **2.2. Glicerina bruta**

A principal diferença entre os termos glicerol e glicerina está na composição química, o glicerol é um composto puro 1, 2, 3-propanotriol orgânico, líquido à temperatura ambiente (25°C), está presente em alguns alimentos e no metabolismo animal. Enquanto, que a glicerina é o produto comercial que tenha em média 95% de glicerol em sua composição (FELIZARDO et al., 2006), ela é solúvel em água, de consistência viscosa, sem aroma e de sabor adocicado (HENN; ZANIN, 2009).

A glicerina pode apresentar várias composições e denominações como loira, purificada e semipurificada. Essas variações dependem do tipo de impurezas presente no alimento (MONNERAT, 2012), como: água, metanol e material orgânico (CUBAS et al., 2010) e do nível de purificação realizada pela indústria (MONNERAT, 2012).

Diante disso, o principal interesse na utilização da glicerina na alimentação de frangos de corte está relacionado, ao seu baixo valor agregado, ser considerada como carboidrato e seu alto valor energético (MENTEN; MIYADA; BERENCHTEIN, 2009).

Ao avaliar o desempenho, característica de carcaça, umidade de cama e possíveis efeitos adversos em frangos de corte alimentados com níveis crescentes de glicerina bruta na dieta, Silva (2010) concluiu que a inclusão de até 5% não prejudicou o desempenho das aves.

Oliveira et al. (2013) concluíram que o uso da glicerina pura de origem animal caracteriza-se como fonte eficiente de energia, na alimentação de frangos de corte. No entanto, sua utilização dependerá da idade das aves e da quantidade incluída na ração, podendo compor até 12% da ração dos frangos dos 20 aos 41 dias de idade.

Henz et al. (2014) Observaram que a glicerina bruta pode ser utilizada como fonte energética na alimentação de frangos de corte, pois apresentou valores elevados de energia metabolizável. No entanto, os valores de EMA e

EMAn e seus coeficientes de metabolizabilidade da glicerina bruta variaram de acordo com os níveis de inclusão na ração referência e da idade das aves.

### **2.3. Uso da glicerina na alimentação animal**

As pesquisas sobre a inclusão de glicerina na alimentação animal foram impulsionadas pela oportunidade de reduzir os custos da dieta e pelo aumento da oferta do produto no mercado mundial (PINTO et al., 2005). A glicerina bruta é um alimento energético que pode ser utilizado na formulação de dietas para frangos de corte. Porém, a idade das aves pode intervir no aproveitamento de energia dos alimentos (TAVERNARI; SUREK; LIMA, 2015).

Visto que o glicerol pode ser metabolizado pelos rins, fígado e músculo, sendo que o fígado é responsável por 3/4 de toda capacidade de metabolização. Além disso, os rins também são responsáveis pela reabsorção, evitando perdas pela urina (KOMATSU, 2014).

É possível sugerir que sua inclusão na alimentação animal é uma alternativa viável e ambientalmente sustentável, contudo, é preciso certificar-se de que o glicerol que está presente nesse produto esteja sendo metabolizado adequadamente pelo organismo das aves. Isto porque, se o glicerol não for metabolizado, poderá ser encontrado em grandes concentrações na circulação sanguínea, e conseqüentemente, o excedente excretado (BERNARDINO et al., 2014).

Ao avaliarem a energia metabolizável da glicerina bruta (oriunda da soja) e de rações formuladas com níveis crescentes para frangos de corte na fase inicial (7 a 21 dias) e crescimento (21 a 42 dias). Tavernari; Surek; Lima, (2015) concluíram não houver diferença significativa na EMAn entre os níveis de inclusão de 4 e 8 % quando comparados ao controle, em ambas fases avaliadas.

Quando verificaram a influência da utilização da glicerina bruta sobre os parâmetros de carcaça e qualidade de carne de frangos criados em sistema intensivo, Faria et al. (2013) concluíram que o uso da glicerina bruta na alimentação de frangos de corte promove alterações dos parâmetros de carcaça, com aumento na cor vermelha na carne do peito em níveis mais elevados na alimentação.

Com o objetivo de avaliar os efeitos de utilização da glicerina bruta na dieta sobre o desempenho zootécnico, rendimento de carcaça e composição química corporal dos frangos de corte, Guerra et al. (2011) observaram que a glicerina bruta pode ser incluída nas rações de frangos de corte, em até 5% sem influenciar o desempenho zootécnico.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, localizado em Araguaína – TO, no período de 21 de outubro a 10 de novembro de 2015.

Foram utilizados 160 frangos de corte, machos, da linhagem Cobb 500<sup>®</sup>, os quais foram criados em galpão experimental, em boxes de 2 m<sup>2</sup>, com comedouros tubulares e bebedouros pendulares. O abastecimento dos comedouros, a limpeza e o reabastecimento dos bebedouros foram realizados duas vezes por dia, visando garantir o livre acesso à água e as rações durante todo o período experimental.

As aves foram alimentadas com dieta formulada para atender as exigências nutricionais de acordo com Rostagno et al. (2011) até o 21º dia de vida. No 22º dia, as aves foram homogeneizadas e distribuídas em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 6% de inclusão de glicerina purificada) e quatro repetições de dez aves por unidade experimental.

As dietas experimentais foram calculadas considerando a composição química da glicerina purificada (Tabela 1) e as exigências nutricionais das aves de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2011) ( Tabela 2).

Tabela 1. Composição da glicerina purificada utilizada na formulação das dietas experimentais

Nutrientes e energia	Glicerina purificada
Proteína bruta (%) <sup>2</sup>	0,23
Energia metabolizável (kcal/kg)	3560
Matéria seca (%) <sup>1</sup>	89,98
Extrato etéreo (%) <sup>1</sup>	1,19
Matéria mineral (%) <sup>1</sup>	7,86
Metanol (g/kg) <sup>1</sup>	Menos 0,1
Glicerol (%) <sup>1</sup>	80,4
NaCl (%) <sup>1</sup>	7,47
Na (%) <sup>1</sup>	2,96

<sup>1</sup>Valores de acordo com o fabricante.

<sup>2</sup>Rostagno et al. (2011).

Tabela 2 - Composição das dietas experimentais contendo níveis crescentes de inclusão de glicerina purificada para frangos de corte de 22 a 42 dias de idade

Ingredientes	Níveis de inclusão de glicerina purificada (%)			
	0	2	4	6
Milho	64,117	61,732	59,347	56,962
Farelo de Soja (45%)	29,439	29,871	30,303	30,734
Glicerina purificada	0,000	2,000	4,000	6,000
Fosfato bicálcico	1,204	1,214	1,224	1,234
Óleo de soja	3,085	3,176	3,267	3,358
Calcário	0,796	0,788	0,781	0,774
Sal comum	0,449	0,316	0,183	0,049
DL-Metionina	0,248	0,250	0,253	0,255
L-Lisina HCl	0,214	0,206	0,197	0,189
L-Treonina	0,048	0,047	0,045	0,045
Suplemento mineral e vitamínico <sup>1</sup>	0,400	0,400	0,400	0,400
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição nutricional calculada				
EM (kcal/kg)	3125	3125	3125	3125
Proteína bruta (%)	18,75	18,75	18,75	18,75
Cálcio (%)	0,685	0,685	0,685	0,685
Fósforo Disponível (%)	0,326	0,327	0,328	0,330
Lisina Digestível (%)	1,044	1,044	1,044	1,044
Metionina + cistina Digestível (%)	0,762	0,762	0,762	0,762
Gordura (%)	5,910	5,942	5,975	6,007
Metionina Digestível (%)	0,502	0,502	0,503	0,504
Treonina Digestível (%)	0,678	0,678	0,678	0,678

<sup>1</sup>Ácido Fólico 120,00 mg, Cobalto 179,00 mg, Cobre 2.688,00 mg, Colina 108,00 g, Ferro 11,00 g, Iodo 537,00 mg, Lincomicina 800,00 mg, Manganês 31,00 g, Matéria mineral 350,00 g, Niacina 6.000,00 mg, Pantotenato de Cálcio 1.920,00 mg, Salinomicina 12,00 g, Selênio 54,00 mg, Umidade 80,00 g, Vitamina A 1.500.000,00 UI, Vitamina B1 300,00 mg, Vitamina B12 2.800,00 mg, Vitamina B2 960,00 mg, Vitamina B6 450,00 mg, Vitamina D3 300.000,00 UI, Vitamina E 3.000,00 UI, Vitamina H 20,00 mg, Vitamina K 480,00 mg, Zinco 22,00.

As variáveis avaliadas foram consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA), peso final (PF) e o custo da alimentação por kg de frango produzido.

As aves foram pesadas no início e no final do período experimental para determinação do GP. O CR foi calculado considerando a quantidade de ração fornecida e as sobras nos comedouros. A CA calculada pela razão entre o consumo de ração e o ganho de peso das aves.

Os dados das variáveis avaliadas foram submetidos aos testes de Normalidade (*Cramer Von Mises*) e Homocedasticidade (*Levene*). Satisfeitas

essas pressuposições, as variáveis foram submetidas à análise de variância segundo o modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + NS_i + e_{ij}, \text{ com } i = 1, 2, 3, 4; j = 1, 2, 3, 4, 5.$$

Em que  $Y_{ij}$  = valor observado para a variável de interesse nas aves da  $j$ -ésima repetição recebendo o  $i$ -ésimo nível de inclusão de glicerina purificada;  $\mu$  = efeito da média geral;  $NS_i$  = efeito do  $i$ -ésimo nível de inclusão de glicerina purificada,  $e_{ij}$  = erro experimental. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do Software SAS 9.0 (2002).

Para comparar a eficiência econômica entre as dietas experimentais foram determinado o custo com alimentação por kg de frango produzido como segue:

$$CF_i = (QR_i \times CR_i) / GP_i; \text{ com } i = 1, 2, 3, 4.$$

Em que  $CF_i$  = custo da alimentação por kg de frango produzido com a utilização do  $i$ -ésimo nível de inclusão de glicerina purificada (R\$/kg),  $QR_i$  = quantidade de ração consumida no  $i$ -ésimo nível de inclusão de glicerina purificada (kg),  $CR_i$  = custo da ração contendo o  $i$ -ésimo nível de inclusão de glicerina purificada (R\$/kg) e  $GP_i$  = é o ganho de peso das aves que receberam o  $i$ -ésimo nível de inclusão de glicerina purificada (kg).

A margem bruta em relação ao custo da alimentação por kg de frango para cada nível de inclusão de glicerina purificada nas rações foi calculada pela expressão:  $MB_i = PVF - CF_i$ ;

Em que  $MB_i$  = margem bruta em relação ao custo da alimentação por kg de frango obtida com a utilização do  $i$ -ésimo nível de inclusão de glicerina purificada (R\$);  $PVF$  = preço de venda do frango vivo (R\$/kg) e  $CF_i$  = custo por kg de frango produzido com a utilização do  $i$ -ésimo nível de inclusão de glicerina purificada (R\$/kg).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que os níveis de inclusão de glicerina purificada não afetaram ( $p>0,05$ ) o ganho de peso (GP), a conversão alimentar (CA) e peso aos 42 dias, no entanto, houve efeito ( $p<0,05$ ) no consumo de ração (CR) (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios de consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) e peso aos 42 (P42d) de frangos de corte de acordo com níveis de inclusão de glicerina purificada dos 22 aos 42 dias de idade

Variáveis	Níveis de inclusão de glicerina purificada (%)				CV <sup>1</sup>	P>F2
	0	2	4	6		
GP (g)	1858,45	1941,97	1885,17	1959,25	4,43	0,3361
CR (g)	3712,00 <sup>a</sup>	3833,00 <sup>ab</sup>	3808,50 <sup>ab</sup>	3931,75 <sup>b</sup>	2,0	0,0125
CA (g/g)	2,00	1,98	2,02	2,01	4,94	0,9315
PF (g)	2895,20	2972,47	2896,92	2986,50	3,50	0,4750

<sup>1</sup>Coeficiente de variação.

<sup>2</sup>Significância do Teste "F" da Análise de Variância.

\*Letras diferentes nas linhas diferentes entre si pelo Teste SNK.  $P= 0,05$

O aumento no consumo de ração pelas aves com a inclusão de glicerina purificada nas dietas pode estar associado a maior palatabilidade e textura das dietas, refletindo em maior consumo de ração (Sehu et al., 2013).

Em estudo realizado por Silva et al. (2012) para avaliarem diferentes níveis de glicerina em rações de frangos de corte, verificaram que a inclusão de até 5% não afetou nenhuma das características de desempenho de 1 a 42 dias de idade.

Da mesma forma, Cerrate et al. (2006) avaliaram níveis de glicerina na alimentação de frangos de corte e observaram que inclusão de até 5% não comprometeu o desempenho das aves.

Com relação aos preços dos insumos utilizados na fabricação das dietas experimentais, observou-se que o aumento dos níveis de inclusão de glicerina purificada promoveu aumento no preço das dietas. O menor custo com a alimentação por Kg de GP foi obtido com 0% de inclusão de glicerina, o que resultou na maior margem bruta (Tabela 4).

Tabela 4. Ganho de peso (g), custo da alimentação (R\$/kg), custo da alimentação por Kg de GP (R\$/Kg) e margem bruta (R\$/KG) de frangos de corte alimentados com dietas contendo glicerina purificada dos 22 aos 42 dias de idade

Variáveis	Níveis de glicerina na dieta (%)			
	0	2	4	6
Ganho de peso (g)	1858,4	1941,97	1885,1	1959,2
Custo da alimentação (R\$/kg)	1,239	1,239	1,238	1,238
Custo da alimentação por Kg de GP (R\$/Kg)	2,407	2,483	2,466	2,545
Margem bruta (R\$/KG)	0,393	0,317	0,334	0,255

<sup>1</sup>Considerar os seguintes preços: milho = R\$0,70/kg; Farelo de soja = R\$ 1,76/kg; Glicerina purificada = R\$ 0,38/kg; Fosfato bicálcico = R\$ 2,40/kg; Óleo de soja = R\$ 2,67/kg; Calcário = R\$ 0,44/kg; Sal = 0,75/kg; DL-metionina = R\$ 26,35/kg; L-lisina HCl = R\$ 13,27/kg; L-treonina = R\$ 10,63/kg; Suplemento mineral e vitamínico = R\$ 13,80/kg.

<sup>2</sup>Considerar o preço do frango vivo pago em 07/03/2014 de R\$ 2,80/kg, pago pela empresa ASA Norte.

Os resultados deste estudo evidenciou que a inclusão de de glicerina purificada em termos de desempenho foi viável em até 6% em dietas de frangos de corte dos 22 aos 42 dias de idade. Porém, mostrou-se economicamente inviável.

## **5. CONCLUSÃO**

A inclusão de glicerina purificada em dietas de frangos de corte dos 22 aos 42 dias de idade mostrou-se tecnicamente viável em até 6% e economicamente inviável.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERENCHTEIN, Bernardo. **Utilização de glicerol na dieta de suínos em crescimento e terminação**. 2008. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz.

BERNARDINO<sup>1</sup>, Verônica Maria Pereira et al. **Metabolismo do Glicerol em Aves**–Revisão Bibliográfica. 2013.

BERNARDINO, Verônica Maria Pereira et al. Fontes e níveis de glicerina para frangos de corte no período de 8 a 21 dias de idade. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 3, 2014.

CERRATE, S., YAN, F.; WANG, Z. et al. **Evaluation of glycerine from biodiesel production as a feed ingredient for broilers**. *Int. J. Poult. Sci.*, v.5, n.11, p.1001–1007, 2006.

CUBAS, J. L. *et al.* **Neutralização da glicerina bruta obtida pela transesterificação dos óleos de crampo, cárcamo e soja**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 7., 2010, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: UFLA, 2010.

FARIA, Peter Bitencourt et al. **Qualidade de carcaça e carne de frangos com uso de glicerina na alimentação**. 2013.

FELIZARDO, Pedro et al. **Production of biodiesel from waste frying oils.Waste management**, v. 26, n. 5, p. 487-494, 2006.

FERRARI, Roseli Aparecida; OLIVEIRA, V. da S.; SCABIO, Ardalla. Biodiesel de soja–taxa de conversão em ésteres etílicos, caracterização físico-química e consumo em gerador de energia. **Química Nova**, v. 28, n. 1, p. 19-23, 2005.

FRANÇA, André Madeira Silveira et al. Determinação da energia metabolizável do glicerol desmetanolizado para frangos de corte em diferentes fases de criação. **Veterinária Notícias**, v. 20, n. 1, p. 44-51. 2013.

GIANFELICI, Mario Federico. **Uso de glicerol como fonte de energia para frangos de corte**. 2009.

GUERRA, Rafael Lachinski de Holanda et al. Glicerina bruta mista na alimentação de frangos de corte (1 a 42 dias). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 4, 2011.

HENN, João Dionísio; ZANIN, Antonio. **O agronegócio do biodiesel: potencialidades e limitações da utilização da glicerina (co-produto) na alimentação de suínos e de aves**. Congresso: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2009.

HENZ, Jeffersson Rafael et al. Energia metabolizável da glicerina bruta para frangos de corte de diferentes idades. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 6, p. 3393-3400, 2014.

KOMATSU, Glaucia Samira Napy. **Alterações fisiológicas causadas pela utilização de glicerina na alimentação de frangos de corte**. 2014. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

MENTEN, José Fernando Machado; MIYADA, Valdomiro Shigueru; BERENCHTEIN, Bernardo. **Glicerol na alimentação animal**. Disponível em: [http://www.agrolink.com.br/downloads/glicerol\\_2009](http://www.agrolink.com.br/downloads/glicerol_2009).

MEURER, Regis Fernando Pastorelo. **Avaliação de diferentes formas físicas de rações para frangos de corte**. 2009.

MONNERAT, João Paulo Ismério dos Santos et al. **Avaliação nutricional, desempenho e qualidade da carne de bovinos de corte alimentados com dietas contendo glicerina bruta**. 2012.

OLIVEIRA, Dássia Daiane et al. **Desempenho de frangos de corte alimentados com glicerina pura**. Semina: Ciências Agrárias, v. 34, n. 6Supl2, p. 4083-4092, 2013.

PINTO, A. C et al. **Biodiesel: an overview**. Journal of the Brazilian Chemical Society, v.16, n.6, p.1313-1330, 2005.

QUINTELLA, Cristina Maria et al. **Cadeia do biodiesel da bancada à indústria: uma visão geral com prospecção de tarefas e oportunidades para P&D&I**. 2009.

ROMANO, Gislaine Goretti. **Efeitos do glicerol no metabolismo de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis crescentes de glicerina.** 2012. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz.

ROSTAGNO, H. S; ALBINO, L. F. T; DONZELE, J. L; GOMES, P. C; OLIVEIRA, R. F. de; LOPES, D. C; FERREIRA, A. S; BARRETO, S. L. de T.; EUCLIDES, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos composição de alimentos e exigências nutricionais**, Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 252p, 2011.

SEHU, A.; KUCUKERSAN, S.; COSKUN, B.; KOKSAL, B.H. **Effects of graded levels of crude glycerine addition to diets on growth performance, carcass traits and economic efficiency in broiler chickens.** Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi, n.19, v.4, p.569-574, 2013.

SILVA, C.L.S.; MENTEN, J.F.M.; TRALDI, A.B.; PEREIRA, R.; ZAVARIZE, K.C.; SANTAROSA, J. Glycerine derived from biodiesel production as a feedstuff for broiler diets. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.14, n.3, p.159-232, 2012.

SILVA, Camila Leão Silveira da. **Glicerina proveniente da produção de biodiesel como ingrediente de ração para frangos de corte.** 2010. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz.

TAVERNARI, F. de C. et al. Energia metabolizável da glicerina bruta e de dietas contendo glicerina bruta para frangos de corte de diferentes idades. **Embrapa Suínos e Aves-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2015.

ZAVARIZE, Kelen Cristiane. **Utilização de glicerina proveniente da produção de biodiesel na dieta de frangos de corte.** 2012. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz.