



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
UNIDADE ACADÊMICA CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**



**LUIS CARLOS LIRA DA SILVA**

**RESÍDUO DA POLPA DE GOIABA: ALTERNATIVA NA ALIMENTAÇÃO  
DE CODORNAS DE CORTE**

Rio Largo – Alagoas  
2017

LUIS CARLOS LIRA DA SILVA

**RESÍDUO DA POLPA DE GOIABA: ALTERNATIVA NA ALIMENTAÇÃO  
DE CODORNAS DE CORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em zootecnia do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sandra Roseli Valerio Lana.

Coorientador: Prof. Dr. Geraldo Roberto Quintão Lana.

Rio Largo - Alagoas  
2017

Catálogo na fonte  
Universidade Federal de Alagoas  
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Agrárias  
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana

S586r Silva, Luis Carlos Lira da.  
Resíduo da polpa de goiaba: alternativa na alimentação  
de codornas de corte. / Luis Carlos Lira da Silva – 2017.  
41f.; il; 33 cm

Orientador (a): Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sandra Roseli Valério Lana  
Co-orientador (a): Prof. Dr. Geraldo Roberto Quintão

Lana.

Programa de Pós Graduação em Zootecnia (Mestrado em  
Zootecnia) - Universidade Federal de Alagoas, Centro de  
Ciências Agrárias. Rio Largo, 2017.

Inclui bibliografia

1. Cutting quails. 2. Psidium guajava L. 3. Alternative  
foods. I Título.

CDU: 636.59

**Termo de Aprovação**

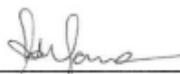
**LUIS CARLOS LIRA DA SILVA**

**RESÍDUO DA POLPA DE GOIABA: ALTERNATIVA NA  
ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS DE CORTE**

Esta dissertação foi submetida a julgamento como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Zootecnia, outorgado pela Universidade Federal de Alagoas.

A citação de qualquer trecho desta dissertação é permitida, desde que seja feita em conformidade com as normas da ética científica.

Aprovado em: 19/12/2017.



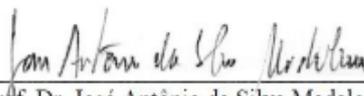
---

Profª. Drª. Sandra Roseli Valério Lana  
Orientadora (CECA/UFAL)



---

Profª. Drª. Tânia Marta Carvalho dos Santos  
Membro (CECA/UFAL)



---

Prof. Dr. José Antônio da Silva Madalena  
Membro (IFAL/SATUBA)

**RIO LARGO**  
2017

Dedico a minha família,  
por todo o apoio e amor.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Lilian Lira de Oliveira Silva, José Carlos da Silva e minhas irmãs Monique Lira da Silva, Manuele Lira da Silva e Ludmila Lira da Silva pelo incentivo, paciência, amor e compreensão nos momentos de dificuldades durante o período de mestrado.

Aos meus amigos em especial Kerolayne Estefany Barbosa, Dayseanne Lucy Bugarim, Carla Ariane Alves, Debora Renata Lins, Micheline Thais dos Santos, Aline Marques, Rodrigo Fonseca, Breno Araújo, Elizabeth Simões, Socorro Moraes. Obrigado pelo carinho e amizade de vocês.

Aos professores orientadores Prof<sup>a</sup> Sandra Roseli Valerio Lana e Geraldo Roberto Quintão Lana, pela orientação, ensinamentos, apoio, críticas, conselhos paciência e disposição e aos professores José Antônio da Silva Madalena e Prof<sup>a</sup> Tania Marta Carvalho dos Santos pela disposição de participar da banca avaliadora.

A minha turma de mestrado, que possibilitou que eu conhecesse pessoas incríveis e que pude desfrutar de momentos inesquecíveis.

À universidade Federal de Alagoas e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade concedida para a realização do mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo recurso financeiro recebido durante a realização do curso de mestrado.

A empresa FIKA FRIO pela doação do resíduo de goiaba.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia pelos ensinamentos e aos funcionários da secretaria pelo apoio.

À equipe que ajudou no período experimental: Ana Patrícia Alves, Romilton Ferreira, Lucas Gonzaga, Iva Carla, Daniel Silva, Marcos Taveiros, Thamires Ferreira, Elisama Castro, Marciclea Vieira e Elisangela, agradecido por todo companheirismo, dedicação e colaboração na execução desse projeto.

A todos, que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desse trabalho.

**MUITO OBRIGADO a todos!**

## SUMÁRIO

1.....	CAPÍTULO 1 .....	8
1.1 .....	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	8
1.1.1 ..	INTRODUÇÃO .....	8
1.1.2	O Setor Coturnícola no Brasil .....	9
1.1.3	Alimentos Alternativos na Dieta de Não - Ruminantes .....	10
1.1.4	Considerações Gerais Sobre a Goiaba ( <i>Psidium guajava</i> L.) .....	11
1.1.5	Uso do resíduo do processamento da goiaba ( <i>Psidium guajava</i> L.) na Alimentação Animal. ....	13
	REFERÊNCIAS .....	14
2	CAPÍTULO 2 .....	19
	RESUMO .....	19
	ABSTRACT .....	20
2.1	INTRODUÇÃO .....	21
2.2.	MATERIAL E MÉTODOS .....	23
2.3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	28
2.3.1.	Desempenho produtivo .....	28
2.3.2	Características de carcaça .....	32
2.3.3	Análise econômica .....	37
2.4.	CONCLUSÃO .....	39
	REFERÊNCIAS .....	40

# **1 CAPÍTULO 1**

## **1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

### **1.1.1 INTRODUÇÃO**

A avicultura tem evoluído muito nos últimos anos, se tornando um segmento de grande importância na produção de alimentos de alto valor biológico, tem buscado se adequar a novas técnicas que proporcionam melhoria na eficiência produtiva das aves. Esses fatores fizeram com que o Brasil recebesse destaque no ranking mundial de produção e exportação de aves, ocupando o segundo lugar e primeiro lugar respectivamente (ABPA,2017).

A coturnicultura vem se expandindo com a produção de ovos, de carne e de pintinhos. A carne de codornas, ainda é considerada exótica em algumas regiões brasileiras. Portanto possui boa aceitação, mesmo a oferta no mercado ainda seja pequena devido à baixa produção nacional e preço elevado, (MARINHO et al., 2010).

Apesar das inúmeras pesquisas com o uso de alimentos não convencionais em rações para aves, as formulações ainda são constituídas comumente de milho e soja, principais fontes energéticas e proteicas, respectivamente, porém dependendo da disponibilidade desses ingredientes em determinadas regiões podem aumentar o custo na produção desses animais, (GUIMARÃES, 2007).

A utilização de ingredientes alternativos na formulação de rações contribui consideravelmente na redução dos custos de produção, já que esses ingredientes são provenientes de descartes da agroindústria, e geralmente são de fácil aquisição e de baixo custo, além de reduzir consideravelmente o impacto ambiental, já que na grande maioria das vezes esses resíduos são descartados no ambiente sem passar por qualquer tipo de tratamento (GARMUS et al., 2009; TARDOCCHI et al., 2014)

O Brasil possui condições favoráveis para produção de frutas, com sua enorme diversidade de características naturais proporciona a produção de variadas frutas. O Brasil se destaca mundialmente como grande produtor de frutas frescas, secas e processadas, ocupando atualmente o terceiro lugar na produção mundial (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2017).

O Brasil é um dos maiores produtos de goiaba, a produção chegou a 424.305 toneladas em 2016, porem a comercialização da fruta ainda é, basicamente, nacional. Os estados de Pernambuco, São Paulo e Rio de Janeiro detém aproximadamente 80% da produção nacional (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2017).

O processamento industrial da goiaba gera em torno de 35 a 40% de resíduos, correspondente ao volume total, o resíduo é constituído principalmente de sementes, polpa e casca da fruta. Esse resíduo comumente é descartado no ambiente causando danos ambientais e se tornando um problema de grande impacto tanto para o meio ambiente como para as agroindústrias. O resíduo de goiaba possui quantidades consideráveis de variadas substâncias benéficas ao organismo, teores significantes de proteína e energia, fazendo com que seja uma alternativa na alimentação animal.

A inclusão do resíduo da polpa de goiaba na alimentação de codornas de corte visa reduzir os custos de produção no setor avícola, principalmente em regiões onde haja abundância na cultura da goiaba.

### **1.1.2 O Setor Coturnícola no Brasil**

A avicultura de corte e de postura são setores bem desenvolvidos do agronegócio nacional. A coturnicultura vem se inserindo gradativamente na avicultura industrial, isso tudo é decorrente do rápido desenvolvimento e adaptação as novas tecnologias de produção, transformando-a de uma atividade de subsistência para uma atividade altamente tecnificada, trazendo resultados favoráveis aos produtores e investidores (PASTORE et al., 2012).

No Brasil são criadas duas linhagens de codornas, a *Coturnix japônica* que é destinada principalmente a produção de ovos e a *Coturnix coturnix*, utilizada na produção de carne e ovos. As codornas europeias são aves mais rústicas, produzem ovos maiores, porém sua eficiência é menor do que as codornas japonesas (FERREIRA, 2016).

Os maiores produtores de carne de codorna são a China (150.000 t.), Espanha (10.000 t.) e França (8.500 t.). O Brasil mesmo apresentando um baixo consumo de carne de codorna per capita ano, produz uma quantidade considerável de carne dessa ave, fazendo com que ele esteja entre os cinco maiores produtores de carne de codorna no ranking mundial, Silva et al. (2011).

A exploração de codornas destinadas a produção de carne ainda não é bem estabelecida no Brasil, sendo comum a utilização de fêmeas ao término de sua vida produtiva como aves de postura, tendo assim aves mais velhas, sem padrão fixo de idade e com características de carcaça com qualidade inferior (PASTORE et al., 2012).

O aumento da produção de carne e ovos de codornas é devido as mudanças tecnológicas ocorridas no setor avícola nas últimas décadas e bem como as características favoráveis das aves como o rápido crescimento, precocidade na produção e maturidade sexual, alta produtividade, rusticidade, baixo investimento e rápido retorno financeiro.

Atualmente vem ocorrendo um crescimento constante do consumo de ovos e carne de codornas nos últimos anos, o que pode ser relacionado as mudanças sociais e de hábitos alimentares da população. Os produtos da coturnicultura estão sendo encontrados com mais facilidade, além da decorrência da redução do preço devido ao aumento da produção, o que torna os produtos mais acessíveis as diferentes classes sociais também pelo melhor conhecimento da qualidade dos produtos (ALMEIDA et al., 2013; PASTORE et al., 2012).

Pesquisas indicam que a carne de codorna é uma excelente fonte de aminoácidos, vitamina (B1, niacina, B2, ácido pantotênico, B6), minerais (ferro, fosforo, zinco e cobre) e ácidos graxos. A quantidade de colesterol encontrada na carne de codorna é de 76 mg, valor intermediário ao encontrado na carne do peito (64 mg) e de coxa e sobrecoxa (81 mg) do frango. A carne de codorna é de cor escura, textura macia, saborosa e responsável por iguarias finas e sofisticadas (MORAES E ARIKI, 2009; PASTORE et al., 2012).

### **1.1.3 Alimentos Alternativos na Dieta de Não - Ruminantes**

No setor avícola, os gastos com a alimentação representam cerca de 60 a 80% dos custos totais, o milho e o farelo de soja ainda compõem a maior parte do custo das rações (SILVA et al. 2009). O grande obstáculo atualmente é adequar a alimentação animal as particularidades regionais, em que se destaca o meio ambiente e os tipos de alimentos produzidos, que podem interferir na relação de custo/benefício da atividade (RAMOS et al. 2006).

A grande expansão da atividade avícola, devido ao aumento da procura por proteína de origem animal elevou a quantidade de tecnologias utilizadas nesta atividade, principalmente para alimentação. Portanto se tornou necessário a existência de novos modelos de produção com mudanças na alimentação animal que reduza de forma significativa os custos de produção referentes a alimentação (OLIVEIRA et al., 2014).

As indústrias de processamento de alimentos produzem uma grande quantidade de resíduos e normalmente quase 100% do volume total é descartado, no entanto a grande maioria desses resíduos possuem valores nutritivos potenciais e podem ser utilizados na alimentação animal (GOES et al., 2008). Podendo ser utilizados em substituição a ingredientes convencionais nas dietas, tendo em vista a redução de custos de alimentação e produção, mantendo a eficiência nutricional e de produtividade (OLIVEIRA et al., 2013).

A utilização de alimentos regionais alternativos (subprodutos) da agroindústria, provenientes das lavouras, da fruticultura e empresas panificadoras na alimentação animal vem

sendo amplamente estudada e discutida sob vários aspectos (valor nutritivo e digestibilidade dos alimentos, bem como o desempenho animal (OLIVEIRA et al., 2012).

A inclusão de subprodutos na alimentação animal é vantajosa para o produtor, pois além de reduzir os custos com a alimentação, ainda mantem a produtividade dos animais e a qualidade dos produtos em níveis satisfatórios, isso desde que as dietas formuladas contendo esses alimentos sejam balanceadas afim de atender as exigências nutricionais dos animais. (OLIVEIRA et al., 2014). Portanto não é anormal que em alguns casos possa haver uma diminuição na produtividade, isso será compensado pelo menor custo de produção, sem perdas a rentabilidade da atividade. Entretanto os subprodutos são mais convenientes para aqueles que possam adquiri-los a preços baixos, próximos de sua propriedade, caso contrário isso acarretará em uma diminuição nas margens de lucro da atividade (OLIVEIRA et al., 2012).

Anualmente são gerados (39.000 toneladas) de resíduos, cerca de 91,7% são provenientes de indústrias alimentícias, aproximadamente 33 ton/ano de sementes e 198 ton/ano de cascas são descartados pela indústria de polpas, doces, néctares e das frutas processadas (PELIZER et al., 2007).

Dentre a vasta diversidade de subprodutos, os resíduos de frutas tropicais estão ganhando notoriedade na alimentação animal, como a manga, o caju, a banana, o maracujá, a acerola, a goiaba e o abacaxi. Estimasse que os processamentos dessas frutas gerem em torno de 35 a 40 % de resíduos, isso ocasiona na maioria das vezes um custo adicional a empresa, além de ser fonte de poluição ambiental (LOUSADA Jr. et al. 2006).

Os resíduos oriundos da fruticultura têm despertado grande interesse para uso na alimentação animal, uma vez que os mesmos ainda possuem quantidades consideráveis de nutrientes essenciais. (DIÓGENES et al., 2014). Os estudos com resíduos de frutas vêm ganhando expansão na pesquisa nacional, com o objetivo de aproximar a relação entre o conhecimento teórico e sua aplicabilidade, e aumentar a disseminação destas tecnologias, as quais poderão fortalecer as cadeias produtivas envolvidas (OLIVEIRA et al., 2012).

O uso de alimentos alternativos tem sido constante em rações para frangos de Corte e galinhas de postura, mas, na alimentação de codornas, ainda há poucas pesquisas, considerando-se que essas aves apresentam diferenças fisiológicas e comportamentais, diferenciando-as em eficiência alimentar e produtividade (MURAKAMI; FURLAN, 2002).

#### **1.1.4 Considerações Gerais Sobre a Goiaba (*Psidium guajava* L.)**

Entre as frutas produzidas no Brasil, a goiaba (*Psidium guajava* L.) vem ganhando destaque no mercado, muitas características favoráveis como a quantidade de vitamina C, altos teores de açúcar, vitamina A e vitaminas do grupo B, além dos teores significativos de fósforo, potássio, ferro e cálcio (PIEIDADE NETO, 2003).

A goiaba ocupa lugar de destaque e coloca o Brasil na posição de maior produtor mundial de goiabas vermelhas. No país as plantações de goiabeiras se concentram, nas regiões Nordeste e Sudeste (SILVA, 2015). A produção de goiaba chegou a 424,305 toneladas em 2016 (ABF, 2017).

O aumento do cultivo da goiaba se deu por maiores investimentos no seguimento frutícola, um deles foi o seu cultivo na agricultura familiar, com isso os produtores melhoraram a eficiência produtiva dos pomares com novas tecnologias e melhores variedades de goiaba, o Nordeste vem se destacando na produção nacional principalmente pelo uso de cultivos irrigados já que o grande impasse na região ainda é a disponibilidade de água, possuindo solos ricos em nutrientes disponíveis.

Segundo o Anuário Brasileiro de Fruticultura (2015), a região nordeste, ganha notoriedade por expandir a produção de goiaba, o estado do Rio Grande do Norte e Ceará, possuem grande potencial de crescimento, em função da logística, que se transformou em vantagem competitiva nesses estados.

A goiaba (*Psidium guajava* L.) é nativa da América do Sul de onde foi levada, pelos navegantes europeus, para as colônias africanas e asiáticas, tendo se espalhado para todas as regiões tropicais (RISTERUCCI et al., 2005).

A goiaba é uma das mais importantes espécies da família Myrtaceae. Essa família é formada por 130 gêneros e 3 mil espécies de árvores e arbustos distribuídos em regiões de clima tropical e subtropical. O gênero *Psidium* engloba, aproximadamente, 150 espécies, muitas das quais produzem frutos (EMBRAPA, 2010).

A goiabeira é uma planta que se beneficia da polinização cruzada, pois esta incrementa sua produção em até 39,5%. A planta é um arbusto de árvore de pequeno porte, que pode medir de 3 a 6 metros de altura, com casca lisa, delgada que se desprende em lâminas. O fruto apresenta forma arredondada ou baga globosa, ovoide ou piriforme, de 4 até 12 cm de comprimento (ALVES; FREITAS, 2007).

O fruto da goiabeira tem grande importância dentro do contexto da fruticultura brasileira, encontrando-se em expansão. Embora a sua produção no Brasil represente aproximadamente 424 mil toneladas, concentradas nos meses de fevereiro e março, a comercialização da fruta

ocorre o ano todo (ABF, 2017). A goiabeira ocupa lugar de destaque entre as frutas tropicais brasileiras, posição garantida pelo seu agradável aroma e sabor peculiar, e também pelo seu elevado valor nutricional. Além de ser consumida *in natura*, a goiaba é utilizada na indústria de processamento de sucos, néctares, polpas, sorvetes, geleias e compotas, bem como serve de ingrediente na preparação de iogurtes, gelatinas e, recentemente, de molho agridoce (EMBRAPA, 2010).

O país como um dos maiores produtores mundiais da fruta. Os estados de Pernambuco, São Paulo e Rio de Janeiro detêm aproximadamente 80% da produção nacional (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2017). A goiaba é uma excelente fonte de vitamina C, cujo teor, nessa fruta, é seis a sete vezes maior que em outros frutos cítricos. Contém altos teores de açúcares, vitamina A e vitaminas do grupo B, como a tiamina e a niacina, além de teor significativo de fósforo, potássio, ferro e cálcio, sendo também rica em fibras (EMBRAPA, 2010).

A goiaba ainda possui elevados teores de selênio, cobre, fósforo, magnésio, cálcio, ferro, ácido fólico e vitaminas A, B1, B2 e B6, também quantidades significantes de compostos fenólicos representados pelos taninos, quercitina, rutina, miercitina, apigenina, e antocianinas (THOMAZ, 2014).

Além da capacidade nutricional o resíduo do processamento da goiaba ainda possui em sua composição, atividade antioxidante sendo uma potencial fonte natural de substâncias bioativas para aplicação na indústria de alimentos, (MELO et al, 2011). A casca e as sementes da goiaba possuem substâncias com atividade antioxidante mais elevada do que a polpa (NASCIMENTO, 2010).

### **1.1.5 Uso do resíduo do processamento da goiaba (*Psidium guajava* L.) na Alimentação Animal.**

Além do consumo *in natura*, produtos industrializados, como goiabada, geleia e suco, são a principal forma de consumo da fruta no Brasil (MANTOVANI et al., 2004). No processamento da goiaba, a fruta é despulpada e lavada com água clorada, logo após esses procedimentos é obtido o resíduo que é composto principalmente por sementes, na proporção de 4 a 12% da massa total dos frutos beneficiados (OLIVEIRA, 2016).

O resíduo resultante do processamento da goiaba (*Pisidium guajava* L.) é um alimento com grande potencial para compor dietas para animais de produção (SILVA et al., 2009).

O resíduo proveniente do processamento da goiaba possui em sua composição bromatológica, valores nutricionais relevantes, 10,09 % de proteína bruta (PB), 11,71 % de

extrato etéreo, 55,62 % de fibra bruta, 4.290 kcal/kg de energia bruta (EB), 0,15 % de cálcio (Ca), 0,36 % de fósforo (P), além de quantidades consideráveis de aminoácidos (LOUSADA JUNIOR et al., 2006; SANTOS et al., 2009; SILVA et al., 2009;).

Salvador, (2008) avaliando a inclusão do resíduo de goiaba na alimentação de frangos de corte observou efeitos significativos para o consumo de ração e ganho de peso, no entanto não encontrou efeito significativo para a conversão alimentar, portanto a inclusão do resíduo de goiaba não interferiu negativamente no desempenho das aves.

Costa et al., (2016) avaliaram a influência de diferentes níveis de inclusão de resíduo de goiaba na alimentação de frangos de corte de crescimento lento, sendo possível a inclusão do resíduo de goiaba até o nível de 8% na ração dos frangos, sem causar prejuízo ao desempenho produtivo das aves, além de contribuir para a redução dos custos de produção.

Lira et al., (2009) analisaram o efeito da inclusão de resíduo de goiaba no desempenho produtivo de frangos de corte, constatando que não houve efeito significativo para conversão alimentar.

Camelo et al., (2015) avaliou o efeito de níveis de inclusão do farelo da goiaba sobre o consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar de codornas europeias nos períodos de 16 a 38 dias de idade, não encontrou efeito significativo para nenhuma das variáveis estudadas, evidenciando que o farelo de goiaba é uma boa alternativa alimentar para aves de corte.

## REFERÊNCIAS

A cultura da goiaba [editores técnicos, Flávia Rabelo Barbosa e Mirtes FreitasLima]. – 2ª edição revista e ampliada – Brasília, DF : Embrapa InformaçãoTecnológica, 2010.180 p. : il. 16 cm – (Coleção Plantar, 66).

ABPA, Associação Brasileira de proteína Animal, 2017. Disponível em: <http://www.abpabr.org/http://www.abpa-br.org/>. Acesso em novembro 2017.

ALMEIDA, O. J. T. et al. Evolução da produção de codornas para abate e postura no brasil. XIII jornada de ensino, pesquisa e extensão – jepex 2013 – UFRPE: Recife, 09 a 13 de dezembro.

ALVES, J. E.; FREITAS, B. M. Requerimentos de polinização da goiabeira. **Ciência Rural**, v. 37, n. 5, p. 1281–1286, 2007.

**Anuário brasileiro da fruticultura 2017** / Cleonice de Carvalho ... [et al.]. – Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2017.

CAMELO, L. C. L. et al. Inclusão de farelo de goiaba na dieta de codornas europeias.

**Ciência Animal. Brasileira**, v. 16, n.3, p. 343-349, 2015.

COSTA, F. N. M. Diferentes níveis de inclusão de resíduo de goiaba na alimentação de frangos de corte de crescimento lento. **I Simpósio de Produção Animal da UFRPE-UAST-2016**.

DIÓGENES, G.V. et al. Digestibilidade do resíduo agroindustrial de acerola em rações para aves. In: XXIV Congresso Brasileiro de Zootecnia. Vitória - ES, 2014.

FERREIRA, T.S. **Inclusão do resíduo da acerola em rações para codornas de corte**.45p.2016. Dissertação (Mestrado em zootecnia) Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, Alagoas.

GARMUS, T.T. et al. Elaboração de biscoitos com adição de farinha de casca de batata (*Solanum tuberosum* L.). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 03, n. 02, p. 56-65. 2009.

GOES, R.H.T.B.; TRAMONTINI, R.C.M.; ALMEIDA, G.D. Degradabilidade ruminal da matéria seca e proteína bruta de diferentes subprodutos agroindustriais utilizados na alimentação de bovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p. 715-725, 2008.

GUIMARÃES, A.A. de S. **Utilização do resíduo de goiaba (*Psidium guajava* L.) na alimentação de poedeiras comerciais**. Recife – PE: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2007, 42p, Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2007.

LIRA, R.C. et al. Inclusion of guava wastes in feed for broiler chickens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.12, p.2401-2407, 2009.

LOUSADA JUNIOR, J. E. et al. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 37, n.1, p. 70-76, 2006.

- MANTOVANI, J.R. et al. Uso fertilizante de resíduo da indústria processadora de goiabas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 2004; 26: 339-342.
- MARINHO, A. L. et al. Efeito da Inclusão do Resíduo de Goiaba sobre o Rendimento de Carcaça de Codornas Japonesas (*Coturnix coturnix japonica*). **Revista Científica de Produção Animal**, v. 12, n. 1, p. 46-49, 2010.
- MORAES, V. M. B.; ARIKI, J. Importância da nutrição na criação de codornas de qualidades nutricionais do ovo e carne de codorna. **Universidade estadual paulista**, Jaboticabal-SP, p.97-103, 2009. Disponível em <[www.biologico.sp.gov.br/rifibi/IIIrifibi/97-103.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/rifibi/IIIrifibi/97-103.pdf)>
- MURAKAMI, A.E.; FURLAN, A.C. Pesquisas na nutrição e alimentação de codornas em postura no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 1. 2002, Lavras, **Anais...** Lavras: UFL, 2002. p.113-120.
- NADER, T. T. Potencial de atividade antimicrobiana *in vitro* de extratos vegetais do cerrado frente de extratos vegetais do cerrado frente estirpes de *Staphylococcus aureus*. 2010.
- NASCIMENTO, J. R.; ARAUJO, R. C.; MELO, A. E. Atividade antioxidante de extratos de resíduo Agroindustrial de goiaba (*psidium guajava* l.) **Alim. Nutr. Araraquara**. v. 21, n. 2, p. 209-216, abr./jun. 2010.
- OLIVEIRA, F. H. **Extrato do resíduo do processamento da goiaba na alimentação de codornas japonesas**. p.28.2016. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.
- OLIVEIRA, F. H.; SANTOS, S. J.; CUNHA, A. S. F. Utilização de alimentos alternativos na alimentação de codornas. **Revista eletrônica nutritime**, v. 11, n. 05, p. 3683 – 3690 Setembro/Outubro 2014.
- OLIVEIRA, R. L.; Leão, A. G. ABREU, L. L.; TEIXEIRA, S.; SILVA, T. M. Alimentos Alternativos na Dieta de Ruminantes. **Rev.Cient.Prod.Anim.**, V.15, n.2 p.141-160, 201
- OLIVEIRA, R.L.; CÂNDIDO, E.P.; LEÃO, A.G. A nutrição de ruminantes no Brasil. In: tópicos especiais em ciência animal I - Coletânea DA I Jornada científica da pós-graduação em ciências veterinárias da universidade federal do espírito santo, 2012, 169p.
- PASTORE, S. M.; OLIVEIRA, W. P.; MUNIZ, J. C. L. Panorama da coturnicultura no Brasil. **Revista eletrônica Nutritime**. v. 9, n. 06, p. 2041 – 2049, 2012.

PELIZER, L. H.; PONTIERI, M. M.; MORAES, I. O. Utilização de resíduos agroindustriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. **Journal of technology Management & Innovation**, Santiago, V. 2, n. 1, 2007.

PIEIDADE NETO, A. Goiaba-vermelha, fonte de riqueza à saúde, ao trabalho e às nações. In: ROZANE, D.E.; COUTO, F.A.D.C (Ed.). **Cultura da goiabeira: tecnologia e mercado**. Viçosa: UFV, 2003. p.39-

51.Disponível em:[http://www.nutricaoodeplantas.agr.br/site/ensino/pos/Palestras\\_William/Livrogoiaba\\_pdf/7\\_goiabras.pdf](http://www.nutricaoodeplantas.agr.br/site/ensino/pos/Palestras_William/Livrogoiaba_pdf/7_goiabras.pdf) Acesso em:09 outubro, 2017.

RAMOS, L. S. N. et al. Polpa de caju em rações para frangos de corte na fase final:Desempenho e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, p.808-810,2006.

RISTERUCCI, A. M. et al. Isolation and characterization of microsatellite loci from *Psidium guajava* L. **Molecular Ecology Notes**, Oxford, v. 5, p. 745-748, 2005.

SALVADOR, E. L. **Desempenho de frangos de corte alimentados com resíduo da goiaba (*Psidium guajava* L.) e do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.)** no período de um a sete dias de idade, p.28. 2008. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, Alagoas.

SANTOS, E. L. Et al. Digestibilidade aparente do farelo de coco e resíduo de goiaba pela tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*). *Revista Caatinga*, 2009; 22: 175-180.

SEAB. Secretaria do estado da agricultura e do abastecimento. DERAL – **Departamento de Economia Rural**. Fruticultura – Análise da conjuntura agropecuária, 2017.

SEBRAE- Boletim de inteligência – Agronegócio /Fruticultura. Outubro ,2015 . Disponível em < [www.sebraemercados.com.br/fruticultura](http://www.sebraemercados.com.br/fruticultura)>

SILVA, A. A. P. **Estudo Da Viabilidade Técnica E Econômica Do Cultivo Da Goiabeira Na Agricultura Familiar**. 2015. 31 p. (Monografia) Universidade Federal, de São João Del Rei, Sete Lagoas.

SILVA, E.P.; SILVA, D.A.T.; RABELLO, C.B. et al. Características físico-químicas, energéticas e nutricional dos resíduos de goiaba e tomate para frangos de corte de crescimento lento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6, p.1051-1058, 2009.

SILVA, J.H.V. et al. Exigências nutricionais de codornas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 2011. Maceió. **Anais...** Maceió, UFAL, 2011.

SILVA, M. E.et al. Características de carcaça de frangos de corte de crescimento lento alimentados com resíduos de frutas. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015 15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil.

TARDOCCHI, C. F. T. et al. Digestibilidade de resíduos agroindustriais para suínos na fase inicial. **Revista eletrônica nutritime**, v. 11, n. 06, p. 3770 – 3780 novembro/Dezembro 2014.

## 2 CAPÍTULO 2

### **RESÍDUO DA POLPA DE GOIABA: ALTERNATIVA NA ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS DE CORTE**

#### **RESUMO**

SILVA, Luis Carlos, Lira. Universidade Federal de Alagoas, Dezembro de 2017. **RESÍDUO DA POLPA DE GOIABA: ALTERNATIVA NA ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS DE CORTE**. Orientador (a): Sandra Roseli Valerio Lana. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).

Objetivou-se com este experimento avaliar o nível de inclusão do resíduo de goiaba na dieta de codornas de corte sobre o desempenho produtivo, rendimento de carcaça, e viabilidade econômica das aves. O experimento foi conduzido no Setor de Cotornicultura da Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias - UFAL. Foram utilizadas 250 codornas europeias, não sexadas, de um dia de idade, distribuídas em delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro níveis de inclusão (0,0; 3,0; 6,0; 9,0 e 12,0%) de resíduo de goiaba, com cinco repetições e 10 aves por unidade experimental. As aves receberam rações a base de milho e farelo de soja, suplementadas com vitaminas e minerais, isocalóricas e isoprotéicas, apresentando em sua composição 2900 kcal/kg de energia metabolizável, e 22% de proteína bruta, formuladas de acordo com as exigências nutricionais preconizadas por Rostagno et al. (2011). Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) dos níveis de inclusão do resíduo de polpa de goiaba em dietas sobre o desempenho produtivo e sobre o peso absoluto e o rendimento de carcaça das codornas aos 42 dias de idade. Recomenda-se a inclusão de 3 % do resíduo de polpa de goiaba na alimentação de codornas de corte, sem que haja comprometimento no desempenho produtivo, rendimento de carcaça e viabilidade econômica.

**Palavras-chave:** alimentos alternativos, cotornicultura, *Psidium guajava* L.

## ABSTRACT

SILVA, Luis Carlos, Lira. Federal University of Alagoas, December 2017. **BY-PRODUCT OF GUAVA PULP: ALTERNATIVE IN DIETS FOR QUAILS.** Advisor: Sandra Roseli Valerio Lana. Dissertation (Master in Animal Science).

It aimed to with this experiment was to evaluate the level of inclusion of guava residue in the diet of cutting quails on the productive performance, carcass yield, and economic viability of the birds. The experiment was conducted in the Cotoniculture Sector of the Academic Unit Center of Agricultural Sciences - UFAL. Twenty-five European, unsexed, one-day-old quails distributed in a completely randomized experimental design with four inclusion levels (0.0, 3.0, 6.0, 9.0 and 12.0%) of residue were used of guava, with five replicates and 10 birds per experimental unit. The birds received rations based on corn and soybean meal, supplemented with vitamins and minerals, isocaloric and isoprotein, with 2900 kcal / kg metabolizable energy and 22% crude protein, formulated according to the recommended nutritional requirements by Rostagno et al. (2011). There was no effect ( $P > 0.05$ ) of inclusion levels of guava pulp residue on diets on yield and on absolute weight and carcass yield of quails at 42 days of age. It is recommended the inclusion of 3% of the guava pulp residue in the feed of cut quails, without compromising the productive performance, carcass yield and economical viability.

**Keywords:** cutting quails. *Psidium guajava* L. alternative foods.

## 2.1 INTRODUÇÃO

A Coturnicultura tem apresentado desenvolvimento altamente significativo, adequando-se as novas tecnológicas de produção, onde a atividade que antes era vista como de subsistência passou a ocupar um panorama de atividade altamente tecnificada, demonstrando resultados promissores aos investidores (PASTORE et al, 2012).

Com o aumento pela procura de carne de qualidade no mercado, a coturnicultura de corte vem se tornando uma atividade altamente promissora no país (PASTORE et al, 2012). Apesar do Brasil possuir um baixo consumo de carne de codorna per capita ano, produz uma quantidade considerável de carne dessa ave, o Brasil atualmente ocupa o quinto lugar na produção de carne de codorna no panorama mundial (SILVA et al. 2011).

A alimentação das codornas chega a representar cerca de 80% do custo de produção. Isso gera uma busca incessante por alimentos alternativos para substituição dos produtos convencionais utilizados na ração como o milho e a soja. Os alimentos alternativos tem sido um modo de reduzir os gastos com a alimentação das aves (COUTINHO et al, 2012).

No mundo são geradas milhões de toneladas de resíduos oriundos de atividades agroindustriais. A grande maioria desses resíduos já são aproveitados principalmente como ração animal, esses resíduos também são descartados no campo. No entanto uma grande parte ainda é descartada sem tratamento, causando danos ao meio ambiente (MELO et. al., 2011).

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de frutas, com uma produção que chegou 424,305 toneladas no ano de 2016. Com essa alta produção a fruticultura é responsável por uma produção absurda de resíduos provenientes do processamento das frutas ( ABF, 2017).

A disponibilidade de resíduos oriundos da fruticultura tem despertado grande interesse para uso na alimentação animal, uma vez que esses resíduos ainda possuem quantidades consideráveis de nutrientes essenciais. (DIÓGENES et al., 2014). A utilização de ingredientes alternativos (subprodutos) na formulação de rações contribui significativamente na redução dos custos com a produção das aves, já que a maioria dos ingredientes são provenientes de descartes da indústria e em geral a aquisição destes subprodutos é de baixo custo e normalmente são facilmente adquiridos (TARDOCCHI et al., 2014).

Dentre os diferentes resíduos agroindustriais o resíduo de goiaba (*Psidium guajava L.*) se destaca, por conta de sua composição de vitaminas, minerais, fibras e compostos antioxidantes importantes para as funções fisiológicas, fazendo com que esse resíduo tenha uma melhor perspectiva de utilização do ponto de vista nutricional (SOUZA et. al., 2011).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar com essa pesquisa o nível de inclusão do resíduo da polpa de goiaba na dieta de codornas de corte sobre o desempenho produtivo, rendimento de carcaça e a viabilidade econômica das aves.

## 2.2. MATERIAL E MÉTODOS

Todos os procedimentos deste estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da UFAL, sob número de protocolo nº 86/2016. O experimento foi realizado no setor de Coturnicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, localizado no município de Rio Largo - AL.

Foram utilizadas 250 codornas, não sexadas, com um dia de idade, da espécie europeia (*Coturnix Coturnix*) provenientes da Granja Fujikura, localizada no Estado de São Paulo. As aves foram selecionadas de acordo com o peso médio inicial de  $8,23g \pm 0,20$  e alojadas em gaiolas do tipo bateria de arame galvanizado durante o período de um a 42 dias de idade. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições, cada repetição contendo dez aves por gaiola, totalizando 25 unidades experimentais.

Cada gaiola possuía fonte de aquecimento, bebedouro tipo sifão, comedouro tipo calha e bandejas coletoras de excretas. As rações experimentais e a água foram fornecidas à vontade durante os 42 dias de experimento.

O programa de luz adotado foi contínuo por meio de aquecimento artificial utilizando lâmpadas incandescentes de 40 watts e aquecedor AQC419 Termoventilador Blazer Air Preto - Cadence.

Após o 14º dia de idade as codornas já possuíam o sistema termorregulatório desenvolvido, porém nas situações em que a temperatura e a umidade relativa do ar eram superiores às condições de conforto térmico das aves, foi utilizado o ar condicionado para refrigerar o ambiente e promover o bem-estar das codornas.

O monitoramento das variáveis climáticas foi realizado diariamente, às 8:00 horas, por meio de termômetros de máxima e de mínima, termohigrômetro e termômetro de globo negro conforme dados da Tabela 1. O índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) foi calculado de acordo com a fórmula proposta por BUFFINGTON et al. (1981):

$$ITGU = 0,72 (Tgn + Tbu) + 40,6$$

Onde:

Tgn = Temperatura de globo negro;

Tbu = Temperatura de bulbo úmido.

**Tabela - 1. Valores médios semanais de temperatura (máxima e mínima), umidade relativa do ar e ITGU**

Dias	Temperatura °C		Umidade relativa do ar (%)	ITGU <sup>1</sup>
	Máxima	Mínima		
1 a 7	34,29	32,07	77,14	61.79
8 a 14	30,00	29,00	80,00	79
15 a 21	27,71	27,25	86.36	76.65
22 a 28	25,28	25,07	85.14	73.95
29 a 35	24,79	24,43	77.71	71.89
35 a 42	23,89	23,56	83.44	72.04
1 a 42	27,66	26,90	81.63	72.55

Nota: <sup>1</sup> ITGU – índice de temperatura de globo negro e umidade

O resíduo de goiaba, composto por sementes, cascas e polpa, foi oriundo do processamento agroindustrial da goiaba, fornecido pela empresa de Sucos e Sorvetes FIKA FRIO localizada no município de Maceió estado de Alagoas. A secagem do resíduo foi feita naturalmente, com exposição ao sol, onde foi revolvido a cada três horas, durante 15 dias a depender do tempo. Após seco o resíduo foi moído para obtenção do farelo do resíduo de goiaba para posteriormente ser incorporado à ração segundo os níveis experimentais de inclusão.

Os tratamentos foram constituídos por: T1: dieta basal contendo 0,0% de inclusão do resíduo de goiaba; T2: contendo 3,0 % de inclusão do resíduo de goiaba; T3: contendo 6,0 % de inclusão do resíduo da acerola; T4: contendo 9,0 % de inclusão do resíduo da acerola e, T5: contendo 12,0 % de inclusão do resíduo de goiaba.

As dietas experimentais foram formuladas a base de milho e farelo de soja, segundo as exigências nutricionais para codornas preconizadas por Rostagno et al. (2011) para as exigências nutricionais.

Os valores de composição química dos ingredientes utilizados para a formulação das rações foram obtidos de acordo com Rostagno et al. (2011). As análises para determinar matéria seca (MS) e composição química (proteína bruta, extrato etéreo, fibra bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, matéria mineral) e energia bruta (EB) do resíduo de goiaba, foram realizadas no laboratório de Análises de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade federal da Paraíba Campus II- UFPB -Areia, utilizando a metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

Na tabela 2 está apresentada a composição química e energética do resíduo de goiaba.

**Tabela 2.** Composição química do resíduo de goiaba (*Psidium guajava L.*) expressa em percentagem e energia bruta em quilocaloria por quilograma, expressos na matéria seca.

Nutrientes	Valores determinados
Matéria seca	30,96
Proteína bruta	13,30
Extrato etéreo	12,92
Matéria mineral	1,98
Fibra em detergente neutro	68,37
Fibra em detergente ácido	52,20
Lignina	21,10
Energia Bruta	5,275

Na tabela 3 estão apresentados os valores de composição das dietas experimentais com níveis de inclusão do resíduo de goiaba nas rações de codornas de corte no período de 42 dias de idade. O valor e energia metabolizável usado foi 1.358 kcal/kg preconizado por Lira et al. (2009).

**Tabela 3.** Composição percentual e calculada das dietas experimentais.

Ingredientes (%)	Níveis de inclusão do resíduo da goiaba (%)				
	0,0	3,0	6,0	9,0	12,0
Milho	57,022	52,929	48,837	44,744	40,651
Farelo de Soja (45%)	38,434	38,372	38,309	38,247	38,184
Resíduo da goiaba	0,000	3,000	6,000	9,000	12,00
Fosfato bicálcico	1,385	1,399	1,413	1,427	1,441
Calcário	1,164	1,159	1,153	1,148	1,142
Sal Comum	0,395	0,397	0,399	0,401	0,403
Óleo de Soja	1,109	2,222	3,226	4,450	5,564
DL-Metionina	0,125	0,132	0,138	0,145	0,152
L-Lisina HCl	0,030	0,042	0,054	0,066	0,078
L-Treonina	0,033	0,045	0,057	0,069	0,082
Suplemento Vitamínico <sup>1</sup>	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Suplemento Mineral <sup>2</sup>	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Bac-zinco	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Cygro	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
BHT	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Inerte	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>Composição calculada</b>					
Energia Met. Aves (Kcal/kg)	2.9000	2.9000	2.9000	2.9000	2.9000
Proteína Bruta (%)	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Cálcio total (%)	0,900	0,900	0,900	0,900	0,900
Fósforo Disponível (%)	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375
Sódio (%)	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176
Metionina Total (%)	0,460	0,460	0,460	0,460	0,460
Met. Digestível (%)	0,420	0,420	0,420	0,420	0,420
Met.+cistina total (%)	0,844	0,844	0,844	0,844	0,844
Lisina Total (%)	1,244	1,244	1,244	1,244	1,244
Lisina Digestível (%)	1,120	1,120	1,120	1,120	1,120
Treonina Total (%)	0,915	0,915	0,915	0,915	0,915
Treonina Digestível (%)	0,790	0,790	0,790	0,790	0,790

Nota: <sup>1</sup>Suplemento Vitamínico/kg: Vit.A 13.440,000 UI; Vit. D 3.200,000 UI Vit.E 28.000 mg/kg; Vit.K 2.880 mg/kg; Tiamina 3.500 mg/kg; Riboflavina 9.600 mg/kg; Piridoxina 5.000 mg/kg; Cianocobalamina 19.200 mcg/kg; Ácido Fólico 1.600 mg/kg; Ácido Pantotênico 25,000 mg/kg; Niacina 67.200 mg/kg; Biotina 80.000 mcg/kg; Selênio 600 ppm; Antioxidante 0,40 g/kg. <sup>2</sup>Suplemento Mineral/kg: Mg 150.000 ppm; Zn 140.000 ppm; Fe 100.000 ppm; Cu 16.000 ppm; I 1.500 ppm.

As rações fornecidas, as sobras e as codornas foram pesadas, semanalmente, para avaliar o desempenho produtivo: consumo de ração (g/ave), ganho de peso (g/ave) e conversão alimentar .

Aos 42 dias de idade, as aves foram pesadas após jejum alimentar de seis horas, sendo selecionadas quatro aves de cada unidade experimental com peso vivo próximo da média de peso considerado para a atribuída gaiola, para seguir com a realização dos procedimentos normais de abate (atordoamento, sangria e depenagem). As aves foram evisceradas, as carcaças e as vísceras foram pesadas, para avaliar o rendimento de carcaça.

Os parâmetros avaliados foram: peso absoluto (g) e relativo (%) da carcaça, de cortes nobres (peito e pernas) e das vísceras comestíveis (coração, fígado e moela).

Após a pesagem das carcaças, o peso relativo (%) foi calculado em relação ao peso vivo após jejum, utilizando a seguinte fórmula:  $\text{Rendimento de Carcaça (\%)} = (\text{Peso Carcaça} / \text{Peso Vivo} * 100)$ .

O rendimento percentual dos cortes e das vísceras comestíveis foram mensurados em função do peso da carcaça eviscerada, pela fórmula:  $\text{Rendimento dos cortes ou vísceras (\%)} = (\text{Peso dos Cortes ou vísceras} / \text{Peso Carcaça} * 100)$ .

Os resultados foram submetidos à análise de variância, no qual foi utilizado o software R Core Team (2016). Em caso de significância ( $P < 0,05$ ), modelos de regressão foram utilizados para avaliar o melhor nível de inclusão do resíduo de goiaba.

A análise econômica foi realizada em função das variações no peso vivo, consumo de ração e custos das rações, que ocorreram entre os níveis avaliados. A análise econômica foi inerente ao componente de produção e alimentação, tendo em vista que as variações nos custos de produção ocorrem em função das diferenças de consumo de ração entre os diferentes níveis que as aves serão submetidas.

O preço de aquisição do resíduo de goiaba foi estimado em R\$ 0,09/kg, levando-se em consideração o custo com o transporte.

O preço médio da codorna viva foi referente ao valor recebido pelo produtor, e os valores das matérias-primas utilizadas para o cálculo dos custos das rações, referem-se aos valores vigentes a maio de 2017. Os preços das matérias-primas utilizados para as análises econômicas estão apresentados na tabela 4.

A análise econômica foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Lana, (2000). Para obtenção das variáveis utilizadas na análise econômica, foram considerados: a renda bruta, que é o montante recebido em função do peso vivo versus o preço da codorna, a margem bruta que representa a diferença entre a renda bruta e o custo com arraçamento, a margem bruta relativa, que é o quociente entre a margem bruta dos demais tratamentos em relação ao nível 0,0% (ração basal).

A rentabilidade média representa o quociente entre a margem bruta e o custo com arraçamento, indicando a rentabilidade sobre o investimento em ração e o índice de rentabilidade relativo que representa o quociente entre a rentabilidade média dos diversos tratamentos em relação ao nível 0,0%. O índice bioeconômico ponderado representa a diferença entre o peso médio vivo e o quociente entre o custo médio com arraçamento e o

preço médio da codorna. Foi atribuído o valor 100 à margem relativa, ao índice relativo de rentabilidade e o índice bioeconômico ponderado do nível 0,0%.

**Tabela 4. Custos dos ingredientes utilizados na formulação das rações**

<b>Ingredientes</b>	<b>R\$/Kg<sup>1</sup></b>
Milho	1,25
Farelo de soja (45%)	1,45
Resíduo de goiaba	0,09
Fosfato Bicálcico	6,00
Calcário	0,27
Sal comum	0,85
Óleo vegetal	3,95
DL-Metionina	25,00
Premix vitamínico	20,00
Premix mineral	10,00
L-Lisina HCl	9,00
L-treonina	11,00
Bacitracina de Zinco	15,00
Cygro (virginamicina)	46,00
BHT	37,00

Nota: <sup>1</sup> Corresponde aos valores pagos no período da execução do experimento

## **2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **2.3.1. Desempenho produtivo**

Na tabela 4, encontram-se os resultados referentes ao consumo de ração (g), ganho de peso (g) e conversão alimentar de codornas de corte alimentadas com diferentes níveis de inclusão de resíduo de goiaba nas fases de um a sete dias, oito a 14 , 15 a 21 , 28 a 35 e 36 a 42 dias de idade.

**Tabela 4.** Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de codornas de corte submetidos a diferentes níveis de inclusão do resíduo de goiaba na dieta.

Parâmetros	Níveis de inclusão do resíduo de goiaba (%) <sup>ns</sup>						P -valor	EPM
	0,0	3,0	6,0	9,0	12,0			
<b>1 a 7 dias de idade</b>								
CR	40,73	42,77	43,35	43,52	41,36	0,86	0,91	
GP	24,46	24,95	25,09	25,63	24,42	0,82	0,34	
CA	1,67	1,71	1,73	1,69	1,70	0,99	0,03	
<b>8 a 14 dias de idade</b>								
CR	82,66	75,51	90,18	83,09	83,36	0,18	1,87	
GP	44,81	43,67	45,73	45,16	46,34	0,90	0,84	
CA	1,84	1,73	1,97	1,84	1,80	0,20	0,03	
<b>15 a 21 dias de idade</b>								
CR	129,4	132,9	132,5	134,2	138,3	0,69	1,86	
GP	58,58	61,58	61,71	58,87	62,72	0,15	0,64	
CA	2,20	2,16	2,14	2,28	2,20	0,61	0,02	
<b>22 a 28 dias de idade</b>								
CR	168,9	181,1	173,7	172,5	184,00	0,18	2,26	
GP	53,65	52,86	58,22	55,01	62,07	0,24	1,45	
CA	3,17	3,54	2,98	3,18	2,97	0,26	0,09	
<b>29 a 35 dias de idade</b>								
CR	211,1	229,5	215,00	239,4	227,00	0,07	3,60	
GP	42,34	53,09	43,9	47,37	46,34	0,14	1,42	
CA	5,04	4,35	4,97	5,20	4,90	0,38	0,13	
<b>36 a 42 dias de idade</b>								
CR	226,00	233,00	239,1	229,5	232,8	0,83	3,44	
GP	25,73	26,02	26,64	28,68	29,97	0,88	1,45	
CA	9,18	9,29	9,50	8,83	7,99	0,81	0,40	

<sup>ns</sup> não significativo (P<0.05).

Os valores semanais de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar não foram influenciados (P>0,05) pelos diferentes níveis de inclusão do resíduo da polpa de goiaba. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Lira et al. (2009), ao estudarem a inclusão de resíduo de goiaba em dietas para frangos de corte. Da mesma forma, Vieira et al. (2008) avaliaram o efeito da inclusão do farelo do resíduo de manga em dietas para frangos de corte, e não constataram efeitos significativos sobre o desempenho das aves. Por outro lado, Costa et al., (2016) verificaram em seus estudos pior conversão alimentar para frangos de corte, carijó de crescimento lento, alimentados com resíduo de goiaba, evidenciando menor aproveitamento nutricional desse alimento pelo organismo das aves.

No período de 8 a 14 dias os valores de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelos níveis de inclusão do resíduo da polpa de goiaba, a fibra em dietas para aves é limitada por interferir no desempenho dos animais, podendo influenciar na taxa de passagem do alimento, fazendo com que haja uma menor absorção de nutrientes evidenciando o aumento no consumo de ração. O resíduo de goiaba apresentou níveis elevados para fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), no entanto esses teores de fibras contidos nas dietas experimentais não influenciaram de forma negativa o desempenho produtivo das aves.

Na fase de 15 a 21 dias de idade não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) para as variáveis de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar, para os níveis avaliados de inclusão do resíduo da polpa de goiaba. Os teores de extrato etéreo e fibra bruta podem ter agido sinergicamente no organismo dos animais, fazendo com que o resíduo da polpa de goiaba não ocasionasse efeito negativo sobre o epitélio gastrointestinal, fazendo com que não houvesse prejuízos no desempenho das aves. Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Camelo et al., (2015), que avaliaram a substituição do milho pelo resíduo de goiaba na alimentação de codornas de corte, não evidenciando efeito significativo para todas as variáveis estudadas no desempenho produtivo no período de 15 a 22 dias de idade. Da mesma forma Lira et al., (2010), que avaliaram níveis de inclusão do resíduo de goiaba em rações para frangos de corte, não encontraram efeito significativo dos níveis de inclusão avaliados.

Na fase de 22 a 28, 29 a 35 dias de idade não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) dos níveis avaliados para consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar das aves. Santos et al., (2013) demonstra que a adição de fibra na dieta dos animais, dilui a concentração energética e a interação com a utilização dos demais nutrientes devido ao aumento na velocidade do trânsito digestivo. A evidencia de não ter efeito significativo dos níveis avaliados da inclusão do resíduo da polpa de goiaba nesses períodos, pode ser explicado pela maior tolerância das aves a fibra em consequência da idade, já que os animais já possuíam desenvolvimento completo do trato gastrointestinal e adaptação as dietas testadas. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Camelo et al., (2015) que não encontraram efeito dos níveis de inclusão do farelo de goiaba sobre o consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar de codornas europeias no período de 16 a 38 dias de idade.

A quantidade de fibras e compostos fenólicos contidos nos resíduos agroindústrias são muito variáveis e em altas concentrações podem contribuir para efeitos negativos perante o desempenho dos animais, já que podem interagir com proteínas, carboidratos e minerais

reduzindo o valor nutricional do alimento, no entanto os valores de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar no período de 36 a 42 dias de idade não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelos níveis de inclusão do resíduo de polpa de goiaba. Os resultados estão de acordo com os encontrados por Vieira et al., (2008), que avaliaram a inclusão do farelo do resíduo de manga para frangos de corte no período de 1 a 42 dias de idade, onde não encontraram efeito significativo para consumo de ração e ganho de peso das aves, no entanto houve uma piora para a conversão alimentar das aves que receberam os maiores níveis de inclusão do farelo de resíduo de manga.

Na tabela 5 são apresentados os resultados referentes ao consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de codornas de corte nos períodos de um a 21, 22 a 42 e um a 42 dias de idade submetido a níveis de inclusão do resíduo de goiaba na dieta.

**Tabela 5.** Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de codornas de corte alimentadas com diferentes níveis de inclusão do resíduo de goiaba na dieta.

Parâmetros	Níveis de Inclusão do resíduo da goiaba (%) <sup>NS</sup>					P-valor	EPM
	0,0	3,0	6,0	9,0	12,0		
<b>01 a 21 dias de idade</b>							
CR	252,8	251,2	266,00	260,8	263,00	0,51	3,11
GP	127,9	130,2	132,5	129,7	133,5	0,66	1,26
CA	1,97	1,93	2,01	2,01	1,96	0,46	0,01
<b>22 a 42 dias de idade</b>							
CR	606,1	643,7	627,8	641,3	643,8	0,31	6,58
GP	121,7	132,00	128,8	131,1	138,4	0,44	2,72
CA	5,03	4,89	4,89	4,95	4,66	0,76	0,08
<b>01 a 42 dias de idade</b>							
CR	858,8	894,9	893,8	902,1	906,8	0,41	8,31
GP	249,6	262,2	261,3	260,7	271,9	0,22	2,96
CA	3,44	3,41	3,42	3,46	3,33	0,66	0,02

<sup>NS</sup> - Não significativo ( $P>0,05\%$ ); CV – Coeficiente de variação; EPM – Erro padrão da média.

As variáveis de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar no período de um a 42 dias não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelos diferentes níveis de inclusão do resíduo de goiaba avaliados. Os resultados estão de acordo com os encontrados por Camelo et al. (2015) e Lira et al. (2009) que não constataram efeitos significativos sobre o desempenho produtivo ao avaliarem os níveis de inclusão do resíduo de goiaba na alimentação de codornas e frango de corte respectivamente, resultados esses também observados na presente pesquisa. Zanetti et al. (2014) também constataram que a inclusão do resíduo da acerola em substituição parcial ao milho na alimentação de frangos de corte não influenciou o consumo de ração e a conversão alimentar no período de 1 a 21 dias de idade. Entretanto, encontraram efeito significativo sobre

o ganho de peso das aves nesse mesmo período. Resultados divergentes foram encontradas por Lira et al. (2010) que observaram uma diminuição no consumo de ração durante a fase inicial de frangos de corte com a inclusão do resíduo de tomate na dieta.

No período de 22 a 28 dias de idade não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) para as variáveis de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar. Esses resultados podem ser esclarecidos devido à idade das aves e sua maior tolerância as dietas de alta concentração fibrosa, ofertadas ao decorrer da idade das aves, fazendo com que possíveis efeitos negativos ao desempenho produtivo tenham sido minimizados.

No período de um a 42 dias não foram encontrados efeitos significativos ( $P>0,05$ ) para consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar para os níveis de inclusão do resíduo polpa de goiaba avaliados. Os resultados obtidos concordam com os encontrados por Costa et al. (2015) que não encontraram efeitos significativos em função dos tratamentos avaliados, que consistiam na substituição de até 10% de milho por resíduo de frutas tropicais. No entanto a conversão alimentar foi afetada se demonstrando menor nos frangos alimentados com rações contendo resíduo de abacaxi. Resultados divergentes também foram constatados por Zanetti et al. (2014) que encontrou efeito significativo no ganho de peso e conversão alimentar de frangos de corte no período de um a 42 dias de idade alimentados com resíduo de acerola e observaram que houve uma diminuição no ganho de peso e aumento do consumo de ração. De acordo com Diógenes et al. (2013), um elevado teor de fibras, promove uma diminuição na digestibilidade total da dieta, levando a um maior consumo de ração das aves para suprir suas exigências nutricionais.

### **2.3.2 Características de carcaça**

Os resultados referentes aos pesos absolutos e relativos de codorna de corte machos e vísceras comestíveis aos 42 dias de idade estão apresentados na tabela 6.

**Tabela 6.** Valores de peso absoluto (g) e relativo (%) ao abate, de carcaça, de cortes, de vísceras comestíveis e de gordura abdominal de codornas de corte machos aos 42 dias alimentados com diferentes níveis de resíduo de goiaba.

Variáveis	Níveis de inclusão <sup>NS</sup>					P-valor	EPM
	Peso absoluto (g)	0%	3%	6%	9%		
Abate	250,5	250	242	239,5	230,5	0,36	3,48
Carcaça	193,1	194	177,5	185,2	186,7	0,43	3,01
Peito	67,26	68,63	61,8	63,56	64,52	0,36	1,16
Pernas	45,99	44,89	42,61	43,11	44,02	0,53	0,66
Asas	16,27	16,63	14,92	15,89	16,88	0,23	0,29
Dorso	54,27	53,62	48,79	52,01	53,22	0,41	0,95
Fígado	4,11	3,99	3,28	3,56	3,77	0,06	0,10
Coração	2,19	2,27	1,99	2,11	2,11	0,19	0,03
Moela	4,39	4,81	4,30	4,71	4,73	0,47	0,10
G. Abdominal	2,06	2,31	2,31	2,65	1,99	0,69	0,14
<b>Peso relativo (%)</b>							
Carcaça	77,08	77,06	77,04	77,3	77,07	0,99	0,35
Peito	34,86	35,41	34,86	34,32	34,52	0,85	0,30
Pernas	23,84	23,84	23,63	24	23,63	0,24	0,13
Asa	8,42	8,57	8,41	8,58	9,14	0,60	0,15
Dorso	28,05	27,62	27,52	28,16	28,6	0,85	0,32
Fígado	2,13	2,07	1,85	1,91	2,04	0,42	0,05
Coração	1,13	1,17	1,12	1,13	1,13	0,87	0,01
Moela	2,27	2,49	2,42	2,53	2,55	0,37	0,04
G. Abdominal	106	1,12	1,29	1,44	1,08	0,54	0,07

<sup>ns</sup> - não significativo ( $P>0,05\%$ ) ; CV – Coeficiente de variação ; EPM – Erro padrão da média.

Os valores para peso absoluto ao abate, peso relativo de carcaça, cortes nobres e vísceras comestíveis de aves machos aos 42 dias de idade não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelos diferentes níveis de inclusão do resíduo de polpa de goiaba avaliados. Os altos teores de fibra contido nas rações experimentais não foram capazes de interferir negativamente no rendimento de carcaça das aves. Os resultados obtidos estão de acordo com os encontrados por Marinho et al. (2014) que avaliaram diferentes níveis de inclusão do resíduo de goiaba em rações para codornas japonesas, no período de um a 46 dias de idade, não encontrando efeito significativo dos níveis de inclusão testados sobre o rendimento de carcaça das aves. Do mesmo modo, Camelo et al. (2015) estudando o resíduo de goiaba para codornas europeias não evidenciaram efeitos significativos sobre o peso de peito, pernas e de asas de codornas de corte aos 46 dias de idade. Contudo, os resultados encontrados por Rizzo et al., (2010) que observaram que rações contendo misturas de extratos vegetais não influenciaram as características de carcaça dos frangos de corte.

A deposição de gordura abdominal não sofreu influência ( $P>0,05$ ) pelos níveis de inclusão do resíduo de goiaba. As codornas podem ajustar o seu requerimento energético de acordo com sua necessidade nutricional, sendo assim as aves podem ter regrado o seu consumo de ração, diminuindo o aporte energético e conseqüentemente havendo uma melhor utilização da energia contida na dieta, conseqüentemente havendo menos energia disponível para ser depositada no organismo. Os resultados estão de acordo com os encontrados por Rizzo et al., (2010) que avaliaram a deposição de gordura abdominal em frangos de corte aos 44 dias de idade alimentados com dietas contendo extratos vegetais, não encontrando efeito significativo nos níveis avaliados.

Os resultados referentes aos pesos absolutos e relativos de codorna de corte fêmeas e vísceras comestíveis aos 42 dias de idade estão apresentados na tabela 7.

**Tabela 7.** Valores de peso absoluto (g) e relativo (%) ao abate, de carcaça, de cortes, de vísceras comestíveis e de gordura abdominal de codornas de corte fêmeas aos 42 dias alimentados com diferentes níveis de resíduo de goiaba.

Variáveis	Níveis de inclusão <sup>NS</sup>					P-valor	EPM
	0%	3%	6%	9%	12%		
<b>Peso absoluto (g)</b>							
Abate	269	288	280	275,5	278	0,57	3,51
Carcaça	190,1	204,9	198,1	191,6	196,5	0,32	2,41
Peito	67,16	70,2	72,35	68,13	71,91	0,28	0,90
Pernas	45,4	47,46	46,08	44,11	45,53	0,55	0,60
Asas	17,13	16,94	17,26	16,3	16,99	0,82	0,25
Dorso	49,23	57,21	57,21	50,96	53,13	0,44	1,35
Fígado	6,27	5,77	5,66	6,52	5,85	0,35	0,15
Coração	2,24	2,40	2,20	2,19	2,30	0,46	0,03
Moela	5,19	5,54	5,14	5,54	5,47	0,64	0,10
G. Abdominal	0,99	2,30	2,34	1,59	2,24	0,31	0,23
<b>Peso relativo (%)</b>							
Carcaça	70,7	71,22	70,72	69,65	70,76	0,88	0,45
Peito	35,29	34,26	36,63	35,61	36,68	0,36	0,42
Pernas	23,88	23,15	23,28	23,03	23,17	0,56	0,16
Asa	9,01	8,27	8,71	8,51	8,63	0,13	0,09
Dorso	25,92	28,05	26,85	26,6	26,93	0,85	0,56
Fígado	3,30	2,81	2,87	3,40	2,96	0,03	0,07
Coração	1,17	1,17	1,11	1,14	1,17	0,79	0,01
Moela	2,73	2,71	2,60	2,89	2,78	0,58	0,05
G. Abdominal	0,52	1,09	1,18	0,81	1,10	0,33	0,11

<sup>NS</sup> - Não significativo ( $P>0,05\%$ ); CV – Coeficiente de variação; EPM – Erro padrão da média.

Os valores para peso absoluto ao abate, peso absoluto relativo de carcaça, cortes nobres e vísceras comestíveis de aves fêmeas aos 42 dias de idade não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelos diferentes níveis de inclusão do resíduo da goiaba. Os resultados concordam com os encontrados por Silva et al. (2015) que estudando a inclusão do resíduo de caju, abacaxi e maracujá na alimentação de frangos de corte, não encontraram efeito significativo dos níveis estudados, nas características de rendimento de carcaça, percentagem de peito, coxa + sobrecoxa, fígado, moela.

A deposição de gordura abdominal nas fêmeas não foi influenciada ( $P>0,05$ ) pelos níveis de inclusão do resíduo de polpa de goiaba. As codornas fêmeas nesse período já haviam iniciado a postura, elevando o seu nível de requerimento energético para produção de ovos, fazendo com que elas tivessem uma maior eficiência na utilização da energia proveniente da dieta. Os resultados para gordura abdominal estão de acordo com os encontrados por Silva et al. (2015) que avaliaram a inclusão do resíduo de caju, abacaxi e maracujá na alimentação de frangos de corte de crescimento lento não constatando efeito significativo para gordura abdominal nas aves.

Os resultados referentes aos pesos absolutos e relativos de codorna de corte mistas e vísceras comestíveis aos 42 dias de idade estão apresentados na tabela 8.

Os valores de peso absoluto ao abate, peso absoluto de carcaça, peso relativo e cortes comestíveis de codornas de corte, alimentadas com rações contendo diferentes níveis de inclusão do resíduo da polpa de goiaba não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelos níveis de inclusão do resíduo. Evidenciando que a inclusão desse subproduto não comprometeu de forma negativa as características de carcaça das aves. Os resultados encontrados estão de acordo com os encontrados por Lira et al. (2009) que não observou efeito significativo ( $P>0,05$ ) para peso absoluto de carcaça, e cortes nobres, comprovando que a inclusão do resíduo de goiaba não alterou as variáveis estudadas.

**Tabela 8.** Valores de peso absoluto (g) e relativo (%) ao abate, de carcaça, de cortes, de vísceras comestíveis e de gordura abdominal de codornas de corte mistas aos 42 dias alimentados com diferentes níveis de resíduo de goiaba.

Variáveis	Níveis de inclusão <sup>NS</sup>					P-valor	EPM
	0%	3%	6%	9%	12%		
<b>Peso absoluto (g)</b>							
Abate	259,8	269	255,2	257,5	260	0,51	2,51
Carcaça	191,6	199,4	187,8	188,4	191,6	0,34	1,93
Peito	67,21	69,41	67,07	65,84	68,21	0,71	0,79
Pernas	45,69	46,17	44,35	43,61	44,77	0,47	0,47
Asas	16,7	16,78	16,09	16,1	16,94	0,46	0,18
Dorso	51,74	55,41	51,12	51,48	53,18	0,58	0,90
Fígado	5,19	4,88	4,47	5,04	4,81	0,17	0,09
Coração	2,21	2,33	2,1	2,15	2,21	0,11	0,02
Moela	4,79	5,18	4,72	5,12	5,10	0,18	0,07
G. Abdominal	1,52	2,26	2,32	2,12	2,11	0,40	0,13
<b>Peso relativo (%)</b>							
Carcaça	73,78	74,16	73,58	73,17	73,72	0,92	0,32
Peito	35,07	34,77	35,73	34,95	35,59	0,51	0,20
Pernas	23,86	23,14	23,61	23,14	23,37	0,26	0,12
Asa	8,72	8,42	8,56	8,54	8,86	0,59	0,08
Dorso	26,98	27,84	27,21	27,36	27,73	0,96	0,39
Fígado	2,70	2,44	2,38	2,67	2,51	0,09	0,04
Coração	1,15	1,17	1,11	1,14	1,15	0,69	0,01
Moela	2,50	2,60	2,51	2,72	2,66	0,23	0,03
G. Abdominal	0,79	1,12	1,25	1,12	1,10	0,37	0,07

<sup>NS</sup> - não significativo ( $P>0,05\%$ ); CV – Coeficiente de variação; EPM – Erro padrão da média.

Aos 42 dias de idade, os níveis de inclusão do resíduo de goiaba não influenciaram ( $P>0,05$ ) na deposição de gordura abdominal, demonstram que mesmo havendo um fracionamento da concentração energética pelo aumento da quantidade de fibra nas dietas referente a inclusão crescente do resíduo de polpa de goiaba as aves conseguiram utilizar a energia contida na ração de forma eficiente. Os resultados concordam com aos encontrados por Bastos et al. (2007) que avaliou os efeitos da inclusão de farelo de coco em rações para frangos de corte, não constatando efeito significativo sobre o rendimento de carcaça e a porcentagem de gordura abdominal. Do mesmo modo Freitas et al. (2006) avaliando o farelo do resíduo de caju na alimentação de frangos de corte não observaram efeito significativo no rendimento de carcaça e na quantidade de gordura abdominal das aves. Jensen (1991) comenta que ingredientes com valores de energia metabolizável subestimados incorporados nas rações, pode ocorrer um aumento na relação energia: proteína da ração, o que gera maiores valores de gordura abdominal. Já Freitas et al. (2006) diz que a ausência de variação sobre as

características de carcaça pode ser um resultado esperado quando há a utilização de rações isonutritivas.

Os resultados divergiram dos encontrados por Lira et al. (2009) que avaliando níveis de inclusão do resíduo de goiaba (*Psidium guajava L.*) para frangos de corte, constatou efeito linear ( $P < 0,05$ ) para o peso de gordura abdominal, onde a cada 1% de inclusão do resíduo de goiaba, houve aumento de 1,0703g. O aumento no peso de gordura abdominal pode ser justificado pelo aumento do teor de óleo de soja nas rações, com o aumento do nível de inclusão do resíduo. Lima et al. (1996) afirmam que uma maior quantidade de óleo na dieta em níveis de até 3% de inclusão causa uma maior deposição de gordura abdominal em relação a carcaça eviscerada.

### 2.3.3 Análise econômica

As variáveis utilizadas para o cálculo dos resultados econômicos e os resultados da análise econômica das codornas aos 42 dias de idade, encontram-se nas tabelas 9 e 10 respectivamente.

**Tabela 9 – Variáveis utilizadas na análise econômica**

Níveis <sup>1</sup> (%)	Peso médio vivo (g)	Consumo médio de ração (g)	Custo médio da ração (kg)	Custo médio de arraçoamento (R\$/ave)
0,0	0,259	0,858	1,515	1,300
3,0	0,269	0,894	1,514	1,354
6,0	0,255	0,893	1,527	1,364
9,0	0,257	0,902	1,534	1,384
12,0	0,260	0,906	1,530	1,386

Nota: <sup>1</sup>Níveis de inclusão do resíduo de goiaba.

A maior economia com os custos médios de arraçoamento foi para o nível de 0,0% de inclusão do resíduo de goiaba, a menor economia foi para os níveis de 9,0% e 12,0% conforme os dados da Tabela 9. Porém, o custo médio com arraçoamento é calculado em função do consumo e do custo da ração, mesmo o nível de 0,0% de inclusão do resíduo de goiaba ter obtido menor valor no custo médio de arraçoamento ele obteve o menor peso médio.

**Tabela 10 – Análise econômica dos níveis de inclusão do resíduo da acerola em relação ao peso vivo das aves aos 42 dias de idade**

Níveis (%) <sup>1</sup>	Variáveis econômicas						
	RBM	MBM	MBR	RM	IRR	IBEP	IBER

<b>0,0</b>	4,14	2,84	100,00	101,90	218,79	0,1408	100,00
<b>3,0</b>	4,30	2,95	99,44	103,72	217,85	0,1459	103,61
<b>6,0</b>	4,08	2,72	103,32	95,48	199,02	0,1310	93,99
<b>9,0</b>	4,11	2,73	99,78	95,90	197,00	0,1311	93,12
<b>12,0</b>	4,16	2,77	104,13	97,51	199,98	0,1339	95,11

Nota: <sup>1</sup>Níveis de inclusão do resíduo de goiaba. RBM = Renda bruta média (R\$/ave); MBM = Margem bruta média (R\$/ave); MBR = Margem bruta relativa (%); RM = Rentabilidade média (%); IRR = Índice relativo de rentabilidade em relação ao tratamento 1 (%); IBEP = índice bioeconômico ponderado e IBER= índice bioeconômico ponderado relativo ao tratamento 1 (%).

Os resultados mostraram que o nível contendo 3,0% de inclusão do resíduo goiaba obteve o maior valor para renda média bruta (R\$ 4,30), que representa o montante recebido por codorna alimentada, em relação à comercialização das aves alimentadas com os demais níveis (0,0 – R\$ 4,14; 6,0 – R\$4,08; 9,0 – R\$ 4,11 e 12,0 – R\$ 4,16), conforme os dados da tabela 10.

A margem bruta média, representa a diferença entre a renda bruta media e o custo médio com o arraçamento, o nível de 3,0% de inclusão do resíduo de goiaba obteve resultado superior aos demais níveis testados. Entretanto pode-se observar que o nível de 12,0% de inclusão do resíduo de goiaba teve resultado superior para margem bruta relativa em relação aos demais níveis. A margem bruta relativa, representa o quociente entre a margem bruta dos demais tratamentos em relação ao tratamento contendo 0,0% de inclusão do resíduo de goiaba.

A rentabilidade média que indica que o retorno obtido com cada real gasto com o kg da ração consumida pelas codornas foi superior para o nível de 3,0% de inclusão do resíduo de goiaba. Já os resultados referentes ao índice relativo de rentabilidade apresentaram resultados superior para o nível de 0,0% do resíduo de goiaba em relação aos demais níveis avaliados.

Para o índice bioeconômico ponderado o nível de 3,0% apresentou valor superior aos demais níveis avaliados de inclusão do resíduo de goiaba. Para o índice bioeconômico ponderado relativo o nível de 3,0% também obteve valor superior em relação aos outros níveis avaliados.

## **2.4. CONCLUSÃO**

Recomenda-se a inclusão de 3 % do resíduo de polpa de goiaba na alimentação de codornas de corte, sem que haja comprometimento no desempenho produtivo, rendimento de carcaça e viabilidade econômica.

## REFERÊNCIAS

- Anuário brasileiro da fruticultura 2017** / Cleonice de Carvalho ... [et al.]. – Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2017.
- AVÍCOLA, 1996, Curitiba. **Anais**. Curitiba: FACTA, 1996.p 45
- BASTOS, S. C. et al. Efeito da inclusão do farelo de coco em rações para frangos de corte. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 38, n 3, p. 297-303, 2007.
- Brasil. **Revista eletrônica Nutritime**. v. 9, n. 06, p. 2041 – 2049, 2012.
- BUFFINGTON, D.E.et al. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transaction of the American Society of Agricultural Engineering**, v. 24, p. 711-714, 1981.
- CAMELO, L. C. L.et al. Inclusão de farelo de goiaba na dieta de codornas europeias. **Ciência Animal. Brasileira**, v. 16, n.3. p. 343-349, 2015.
- CORE TEAM (2016). **R: A language and environment for statistical computing**. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria.
- COSTA, F. M. N. et al. Características de carcaça de frangos de corte de crescimento lento alimentados com resíduos de frutas. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015 15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil.
- COSTA, F. N. M. Diferentes níveis de inclusão de resíduo de goiaba na alimentação de frangos de corte de crescimento lento. **I Simpósio de Produção Animal da UFRPE-UAST- 2016**.
- COUTINHO, O.J.J.; OLIVEIRA, F.E.J.; MACHADO, C.L. Uso da Ora-Pro-Nobis para Codornas Japonesas em Fase de Postura. **V Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG campus Bambuí**. 2012.
- DIÓGENES, G.V. et al. Digestibilidade do resíduo agroindustrial de acerola em rações para aves. In: XXIV Congresso Brasileiro de Zootecnia. Vitória - ES, 2014.
- DIÓGENES, G.V. et al. Resíduo Agroindustrial de Goiaba em Rações para Galinhas Label Rouge. In: VIII Congresso Nordeste de produção animal. Fortaleza – CE, 2013.
- FREITAS, E.R. et al. Farelo de castanha de caju em rações para frangos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.6, p.101-1006, 2006.

JENSEN, L.S. Subproductos de animales en las formulaciones. **Industria Avícola**, v.38, p.28-31, 1991.

LIMA, C.AR., SALES, G.S., CURVELLO, F.A. Efeito do uso de óleo em rações de frangos de corte criados no verão. In CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

LIRA, R. C. et al. Chemical composition and energy value of guava and tomato wastes for broilers chickens at different ages. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.5, p.1019-1024, 2011.

LIRA, R.C. et al. Inclusion of guava wastes in feed for broiler chickens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.12, p.2401-2407, 2009.

LIRA, R.C. et al. Productive performance of broiler chickens fed tomato waste. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 5, p. 1074-1081, 2010.

MARINHO, A. L. et al. Efeito da Inclusão do Resíduo de Goiaba sobre o Rendimento de Carcaça de Codornas Japonesas (*Coturnix coturnix japonica*). **Revista Científica de Produção Animal**, v. 12, n. 1, p. 46-49, 2014.

MELO, P, S. et al. Composição fenólica e atividade antioxidante de resíduos agroindustriais. **Ciência Rural**, v.41, n.6, jun, 2011.

PASTORE, S. M.; OLIVEIRA, W. P.; MUNIZ, J. C. L. Panorama da coturnicultura no

RIZZO, V. P. et al. Extratos vegetais em dietas para frangos de corte. **R. Bras. Zootec.** v.39, n.4, p.801-807, 2010.

ROSTAGNO, H.S. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 3. ed. Viçosa, MG: 2011. 252 p.

SANTOS, M. J. B. et al. Composição química e valores de energia metabolizável de ingredientes alternativos para frangos de corte. **Ciência Animal Brasileira**. V14, n.1, p. 32-40, 2013.

SILVA, D.J. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**/Dirceu Jorge Silva, Augusto Cesar de Queiroz. 3.ed- Viçosa: UFV,2002. CD-ROM.

SILVA, J.D.A. **Composição química e digestibilidade in situ da semente de goiaba (*Psidium guajava* L.)** Recife, 1999. 34 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - UFRPE.

SILVA, J.H.V. et al. Exigências nutricionais de codornas. In: congresso brasileiro de zootecnia, 2011. Maceió. **Anais...** Maceió, UFAL, 2011.

SILVA, M. E. et al. Características de carcaça de frangos de corte de crescimento lento alimentados com resíduos de frutas. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015 15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil.

SOUSA, M.S, B.et al. caracterização nutricional e compostos antioxidantes em resíduos de polpas de frutas tropicais. **Ciênc. Agrotec.**, lavras, v. 35, n. 3, p. 554-559, maio/jun., 2011.

SOUZA, G. M. I. et al. Influência do cromo no desempenho, na qualidade da carne e no teor de lipídeos no plasma sanguíneo de frangos de corte. **R. Bras. Zootec.** v.39, n.4, p.808-814, 2010.

TARDOCCHI, C. F. T. et al. Digestibilidade de resíduos agroindustriais para suínos na fase inicial. **Revista eletrônica nutritime**, v. 11, n. 06, p. 3770 – 3780 novembro/Dezembro 2014.

VEIRA, P. A. F.et al. Efeitos da inclusão de farelo do resíduo de manga no desempenho de frangos de corte de 1 a 42 dias, **Revista Brasileira de Zootecnia** v. 37, n. 12, p. 2173-2178, 2008.

ZANETTI, L. H. et al. Performance and economic analysis of broilers fed diets containing acerola meal in replacement of corn. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 51, n. 3, p. 224-232, 2014.