

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MARCICLEA VIEIRA ANGELO

**INCLUSÃO DO RESÍDUO DE GOIABA NA ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS DE
CORTE**

Rio Largo - AL

2022

MARCICLEA VIEIRA ANGELO

**INCLUSÃO DO RESÍDUO DE GOIABA NA ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS DE
CORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Zootecnista.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Sandra Roseli Valerio Lana

Rio Largo - AL

2022

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias
Bibliotecária Responsável: Myrtes Vieira do Nascimento

A584i Angelo, Marciclea Vieira
Inclusão do resíduo de goiaba na alimentação de codorna de corte. /
Marcicleia Vieira Angelo – 2022.
23 f.; il.

Monografia de Graduação em Zootecnia (Trabalho de Conclusão de
Curso) – Universidade Federal de Alagoas, Campus de Engenharias e
Ciências Agrárias. Rio Largo, 2022.

Orientação: Prof^a. Dr^a. Sandra Roseli Valerio Lana

Inclui bibliografia

1. Codornas. 2. Resíduo de goiaba. 3. Subproduto da agroindústria.
I. Título.

CDU 636.59

Folha de Aprovação

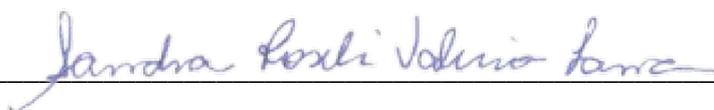
MARCICLEA VIEIRA ANGELO

INCLUSÃO DO RESÍDUO DE GOIABA NA ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS DE CORTE

Monografia apresentada ao curso de Zootecnia da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do título de bacharela em Zootecnia.

Aprovado em: 21/02/2022

Banca Examinadora:



Prof.^a Dr.^a Sandra Roseli Valerio Lana
(PPGZ – CECA – UFAL)



Prof. Dr. Geraldo Roberto Quintão Lana
(PPGZ – CECA – UFAL)



Mestre Romilton Ferreira de Barros Júnior
(PPGZ – UFPB)

Dedico está conclusão de curso ao meu pai Mauricio R P Ângelo. A minha mãe Maria Q V Ângelo e ao meu esposo Fabio B da Silva e aos meus filhos Mateus e Maísa pelos incentivos e todo o apoio e amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar, por me dar forças para superar todos os obstáculos que surgiram ao longo desta jornada.

Aos meus pais Mauricio R P Ângelo e Maria Q V Ângelo, ao meu esposo Fabio B da Silva pelo incentivo, paciência, amor e compreensão nos momentos de dificuldades.

Aos meus filhos Mateus F V A da Silva e Maísa V A da Silva, aos meus irmãos e aos meus sobrinhos que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desse trabalho.

A todos os professores do curso de Zootecnia da universidade Federal de Alagoas, que durante a graduação dedicaram-se para manter o melhor aprendizado.

A professora orientadora Prof^a Sandra Roseli Valério Lana que me deu a oportunidade de poder fazer parte do seu projeto de pesquisa, pela paciência, apoio e disposição por me orientar de forma exemplar durante o desenvolvimento do TCC.

A minha turma que foram muito importantes no decorrer da minha graduação e que levarei por toda vida.

À equipe do setor de coturnicultura: em especial ao Mestrando Luis Carlos Lira Da silva, uma pessoa incrível, Ana Patrícia Alves, Romilton Ferreira, Lucas Gonzaga, Iva Carla, Daniel Silva, Marcos Taveirós, Thamires Ferreira, Elisama Castro e Elisangela, obrigada pelos ensinamentos e troca de experiências.

RESUMO

Objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão do resíduo da goiaba na alimentação de codornas de corte sobre o desempenho produtivo e a viabilidade econômica. Foram utilizadas 250 codornas europeias de um dia de idade, não sexadas, alojadas em gaiolas do tipo bateria de arame galvanizado. O programa de luz adotado foi contínuo por meio de aquecimento artificial utilizando lâmpadas incandescentes de 40 watts e aquecedor. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 5 repetições, com 10 aves por unidade experimental. As rações experimentais foram formuladas à base de milho e farelo de soja, seguindo as recomendações nutricionais para as fases de cria e recria de codornas japonesas, preconizadas por Rostagno et al. (2011). Os tratamentos foram constituídos por: 4 níveis de inclusão (0,0; 3,0; 6,0; 9,0 e 12,0%) de resíduo de goiaba. Para avaliar o desempenho produtivo: As rações fornecidas, as sobras e as codornas, foram pesadas, semanalmente. 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. 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. O nível de 3% apresentou maior retorno financeiro. É possível a inclusão do resíduo de polpa de goiaba na alimentação de codornas de corte ao nível de 3%, sem que haja comprometimento no desempenho produtivo, obtendo maior viabilidade econômica.

Palavras chave: Codornas, Resíduo de goiaba, Subprodutos da agroindústria

ABSTRACT

The objective was to evaluate the effects of the inclusion of guava residue in the diet of beef quails on productive performance and economic viability. A total of 250 one-day-old European quails, non-sexed, housed in battery-type galvanized wire cages were used. The light program adopted was continuous through artificial heating using 40-watt incandescent lamps and a heater. The design used was completely randomized, with 5 treatments and 5 replications, with 10 birds per experimental unit. The experimental diets were formulated based on corn and soybean meal, following the nutritional recommendations for the rearing and rearing phases of Japanese quails, recommended by Rostagno et al. (2011). The treatments consisted of: 4 levels of inclusion (0.0; 3.0; 6.0; 9.0 and 12.0%) of guava residue. To evaluate the productive performance: The rations supplied, the leftovers and the quails, were weighed, weekly. The economic analysis was performed as a function of the variations in live weight, feed consumption and feed costs, which occurred between the levels evaluated. The weekly values of feed intake, weight gain and feed conversion were not influenced ($P>0.05$) by the different levels of inclusion of guava pulp residue. The 3% level showed the highest financial return. It is possible to include guava pulp residue in the diet of meat quails at a level of 3%, without compromising production performance, obtaining greater economic viability.

Keywords: Quails, Guava residue, Agribusiness by-products

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Coturnicultura	10
2.2 Alimentos alternativos na nutrição animal	10
2.3 Resíduos da Goiaba na Alimentação Animal.....	11
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1 Local.....	13
3.2 Animais	13
3.3 Delineamento, instalação e manejo	13
3.4 Tratamentos	14
3.5 Variáveis avaliadas e Análise Estatística	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.1 Análises econômicas	18
5. CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	21

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 codorna, 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. 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, (BARROS JÚNIOR et al., 2020).

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 produtores de goiaba, a produção chegou a 584.000 toneladas em 2019, porém a comercialização da fruta ainda é, basicamente, nacional. Os estados de Pernambuco, São Paulo e Rio de Janeiro detêm aproximadamente 80% da produção nacional (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI&FRUTI, 2021).

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.

Dessa forma, objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão do resíduo de goiaba na alimentação de codornas de corte sobre o desempenho produtivo e a viabilidade econômica das aves.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Coturnicultura

É a criação de codornas, originárias do norte da África, da Europa e da Ásia, pertencendo à família dos Fasianídeos (Phasianidae), rápido crescimento, alta produtividade, consumo alimentar baixo, retorno financeiro e um mercado que absorve a produção, além de possibilitar dois produtos: carne e ovos. Trazidas ao Brasil na década de cinquenta, o interesse por esta espécie surgiu por volta dos anos setenta. Através da canção popular que viam as vantagens afrodisíacas dos seus ovos em função do vigor sexual do macho (CARMO, 2007).

Hoje o principal produto comercializado ainda é o ovo. A carne, também é comercializada, mais pouco consumida, sendo encontradas em supermercados abatidas, feiras livres vivas, e em restaurantes como carne exótica. As codornas mais comercializadas são para produção de ovos, o Brasil é atualmente o segundo maior produtor mundial de ovos de codornas da espécie *Coturnix japônica* (codorna japonesa), segundo (SILVA et al., 2011).

Pesquisas indicam que a carne de codorna é uma excelente fonte de aminoácidos, vitamina (B1, niacina, B2, ácido pantotênico, B6), minerais (ferro, fósforo, 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 escura, macia, saborosa e responsável por iguarias finas e sofisticadas (MORAES E ARIKI, 2009; PASTORE et al., 2012).

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 com baixo consumo de carne de codorna per capita ano, produz uma quantidade significativa de carne dessas aves, ficando entre os cinco maiores produtores de carne de codorna no ranking mundial (SILVA et al., 2011).

Silva et al. (2011) afirma que a codorna é uma excelente alternativa para alimentação humana, pois pode ser utilizada tanto para a produção de ovos como para de carne, que é aceita universalmente por ser um alimento de excelente qualidade e rica em aminoácidos essenciais.

2.2 Alimentos alternativos na nutrição animal

Na coturnicultura, os gastos com alimentação representam cerca de 60 a 75% dos custos totais. A falta de informações técnicas limita, ou mesmo impede, a utilização de alimentos alternativos (Murakami et al., 2009) e, por isso, promover estudos para tornar possível a

substituição, parcial ou total, dos ingredientes mais onerosos de forma econômica é um fator que contribui para a viabilização da produção (SANTOS et al., 2013).

Devido ao elevado valor proteico e conseqüentemente a um excelente equilíbrio em aminoácidos, a soja (*Glicine Max* L.) se torna o mais adequado suplemento proteico vegetal disponível para alimentação. O milho constitui-se em um excelente ingrediente fornecedor de energia, sendo o insumo de maior uso e de maior valor econômico na fabricação de rações, o que, dependendo da época do ano, pode ser responsável por cerca de 40% do custo de produção (Gomes et al., 2007). Segundo Camelo et al. (2015), na região nordeste (NE) do Brasil, esses ingredientes são onerados devido à distância dos principais centros produtores de grãos e problemas relacionados à logística.

Em virtude disto, há um crescente interesse por alimentos alternativos que possam ser utilizados em dietas dos monogástricos, sem prejuízo no desempenho desses animais, pela possibilidade de substituição desses alimentos tradicionais, desde que o custo do alimento que os substitua seja menor ou compatível, mantendo o valor nutricional das dietas, aumentando a receita das indústrias avícolas (SOARES et al., 2007).

Com o aumento da procura por proteína de origem animal, elevou-se a tecnologia a serem utilizadas, principalmente para a alimentação. Assim, pesquisas são desenvolvidas com matérias primas de baixo custo, porém que possuem, alto potencial para serem alternativa aos alimentos energéticos e proteicos das dietas de animais, em especial, de aves (OLIVEIRA et al., 2014). No entanto, é primordial que estes passem por avaliações nutricionais para se conhecer o real potencial do alimento na alimentação animal, e conseqüentemente, os impactos causados na produção, além da viabilidade econômica (CAMPOS et al., 2017).

A inclusão de resíduos oriundos do processamento da fruticultura (sucos e polpa) na dieta de monogástricos, tem aumentado no país, gerando um incremento na produção de resíduos agroindustriais não utilizáveis na alimentação humana, no entanto, ainda carecem de estudos sobre sua adequada composição nutricional, bem como como sua viabilidade econômica (PERONDI et al., 2014; TARDOCCHI et al., 2014).

2.3 Resíduos da Goiaba na Alimentação Animal

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 (EMBRAPA, 2010).

A goiaba é uma das principais matérias-primas utilizadas pela indústria brasileira de conservas, permitindo várias formas de aproveitamento: purê ou polpa, néctar, suco, compota, sorvete e doce. (EMBRAPA, 2010).

Segundo Soares (2007), o Brasil processa por ano nos pais 400 mil toneladas de goiaba que corresponde 24 mil toneladas de resíduos. O processamento da goiaba, após o despulpamento e a lavagem com água clorada, obtém resíduos composto por sementes, na proporção de 4 a 12% da massa total do fruto beneficiados (MANTOVANI et al., 2004).

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 (SILVA, 2017).

O resíduo da goiaba no processamento traz em sua composição química, proteína bruta (PB) 10,09 %, extrato etéreo (EE) 11,71 %, fibra bruta (FB) 55,62 %, energia bruta (EB) 4.290 kcal/kg, cálcio (Ca) 0,15%, fósforo (P) 0,36% além de quantidades consideráveis de aminoácidos (LOUSADA JUNIOR et al., 2006).

Oliveira et al (2014), avaliando a inclusão do extrato de goiaba na alimentação não alterou as características de palatabilidade da ração com isso não houvesse diferença significativa na variável de consumo de ração, conseqüentemente não alterando o desempenho produtivo.

Lana et al. (2020) avaliou o efeito de níveis de inclusão do farelo de goiaba sobre o consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar no período de um a 42 dias não foram encontrados efeitos significativos para consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar para os níveis de inclusão do resíduo polpa de goiaba.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi submetido, avaliado e aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas sob o protocolo número nº 86/2016.

3.1 Local

O experimento foi realizado no Setor de Coturnicultura do Centro de Ciências Agrárias na Universidade Federal de Alagoas.

3.2 Animais

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 e alojadas em gaiolas do tipo bateria de arame galvanizado durante o período de um a 42 dias de idade.

3.3 Delineamento, instalação e manejo

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições, cada repetição contendo dez aves por gaiola, totalizando 25 unidades experimentais.

Cada gaiola corresponde a uma unidade experimental, as quais possuíram fonte de aquecimento, bebedouro tipo sifão, comedouro tipo calha e bandejas coletoras de excretas. As rações experimentais e a água foram fornecidas às codornas a vontade durante os 42 dias de experimento.

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

O monitoramento da temperatura e da umidade relativa do ar foi realizado diariamente, às 08h00min horas, por meio de termômetros de máxima e de mínima, termo-higrômetro e termômetro de globo negro. 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 e 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 ¹
	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: ¹ ITGU – índice de temperatura de globo negro e umidade

Após o 14^o dia de idade as codornas já possuíam o sistema termorregulador desenvolvido, quando 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.

3.4 Tratamentos

As dietas experimentais foram formuladas a base de milho e farelo de soja, atendendo as exigências nutricionais das aves, conforme preconizado por Rostagno et al. (2011).

O resíduo de goiaba foi composto por sementes, cascas e polpa, que foi proveniente do processamento agroindustrial da goiaba, oferecido pela empresa de Sucos e Sorvetes FIKA FRIO localizada em Maceió /AL. A secagem do resíduo foi exportada ao sol, onde foi misturado a cada três horas, durante 15 dias. Após seco o resíduo foi moído para alcance do farelo do resíduo de goiaba para ser adicionado à ração segundo os níveis experimentais de inclusão.

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, composição química, energia bruta 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).

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 goiaba; T4 - contendo 9,0 % de inclusão do resíduo da goiaba; T5 - contendo 12,0 % de inclusão 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 (Kcal/kg)	5.275

O valor e a energia metabolizada usada foi de 1.358 kcal/kg preconizada por Lira (2008). Os valores de composição das dietas experimentais com níveis de inclusão do resíduo de goiaba nas rações de codornas de corte foram no período de 42 dias de idade (Tabela 3).

Tabela 3. Composição percentual e calculada das dietas experimentais

Ingredientes (%)	Níveis de inclusão do resíduo da goiaba (%)				
	0,0	3,00	6,00	9,00	12,00
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	12,000
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 ¹	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Suplemento Mineral ²	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
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição calculada					
Energia Met. Aves (Kcal/kg)	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900
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
Met. Digestível (%)	0,420	0,420	0,420	0,420	0,420
Lisina Digestível (%)	1,120	1,120	1,120	1,120	1,120
Treonina Digestível(%)	0,790	0,790	0,790	0,790	0,790

Nota: ¹Suplemento 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; Antioxidante 0,40 g/kg. ²Suplemento Mineral/kg: Mg 150.000 ppm; Zn 140.000 ppm; Fe 100.000 ppm; Cu 16.000 ppm; I 1.500 ppm; Selênio 600 ppm

3.5 Variáveis avaliadas e Análise Estatística

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições, cada repetição contendo dez aves por gaiola, totalizando 25 unidades experimentais.

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 e a viabilidade econômicas (Lana, 2000).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, no qual foi utilizado o software R Core Team (2016).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de consumo de ração (g), ganho de peso (g) e conversão alimentar, de codornas de corte alimentadas com as rações incluindo diferentes níveis de inclusão de resíduo de goiaba nas fases de um a 42 dias de idade são apresentados na Tabela 4.

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

Parâmetros	Níveis de inclusão do resíduo de goiaba (%) ^{ns}					P - valor	EPM
	0,0	3,0	6,0	9,0	12,0		
1 a 7 dias de idade							
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
8 a 14 dias de idade							
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
15 a 21 dias de idade							
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
22 a 28 dias de idade							
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
29 a 35 dias de idade							
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
36 a 42 dias de idade							
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

^{ns} não significativo (P<0,05).

O consumo de ração semanal, ganho de peso e conversão alimentar não foi influenciado ($P>0,05$) pelos diferentes níveis de inclusão do resíduo da polpa de goiaba.

Resultados obtidos neste trabalho são semelhantes aos encontrados por Lira (2008), ao estudarem a inclusão de resíduo de goiaba em dietas para frangos de corte. Já 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.

Na fase de 8 a 14 dias de idade não houve efeito significativo ($P>0,05$) para consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar, pelos níveis de inclusão do resíduo da polpa de goiaba, a fibra em dietas para aves é limitada pois interfere no desempenho dos animais, podendo influenciar na taxa de passagem do alimento podendo ocorrer uma menor absorção de nutrientes e evidenciando o aumento no consumo de ração (LANA et al., 2020). O resíduo de goiaba apresentou níveis elevados para fibra em detergente neutro (FDN) de 68,37% e fibra em detergente ácido (FDA) 52,20%, no entanto, 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 consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar, pelos níveis de inclusão do resíduo da polpa de goiaba. Os teores de extrato etéreo 12,92% e fibra bruta podem ter agido no organismo dos animais, com isso o resíduo da polpa de goiaba não ocasionou efeito negativo sobre o epitélio gastrointestinal, fazendo com que não houvesse prejuízos no desempenho das aves. Lira (2008), 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 ($P>0,05$) para consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar das aves. Silva (2017), evidencia que os níveis avaliados da inclusão do resíduo da polpa de goiaba nesses períodos podem ser explicados pela maior tolerância das aves a fibra em consequência da idade, já que os animais possuíam desenvolvimento completo do trato gastrointestinal e adaptação as dietas testadas.

Na fase de 36 a 42 dias de idade não houve efeito significativo ($P>0,05$) 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 fruta 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.

Os resultados de consumo de ração (g), ganho de peso (g) e conversão alimentar, de codornas de corte alimentadas com rações contendo diferentes níveis de inclusão do resíduo de goiaba na dieta nos períodos de um a 21, 22 a 42 e um a 42 dias de idade são apresentados na Tabela 5.

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 (%) ^{NS}					P-valor	EPM
	0,0	3,0	6,0	9,0	12,0		
01 a 21 dias de idade							
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
22 a 42 dias de idade							
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
01 a 42 dias de idade							
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

^{NS} - Não significativo (P>0,05%); CV – Coeficiente de variação; EPM – Erro padrão da média.

No período de 22 a 42 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 de idade das aves não houve efeitos significativos (P>0,05) para consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar para os níveis de inclusão do resíduo da 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.

4.1 Análises econômicas

As tabelas 6 e 7 respectivamente mostram as variáveis utilizadas para o cálculo dos resultados econômicos e os resultados da análise econômica das codornas aos 42 dias de idade.

Tabela 6. Variáveis utilizadas na análise econômica.

Níveis ¹ (%)	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: ¹níveis 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%.

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 7. Análise econômica dos níveis de inclusão do resíduo da acerola em relação ao peso vivo das aves aos 42 dias de idade

Níveis (%) ¹	Variáveis econômicas						
	RMB	MBM	MBR	RM	IRR	IBEP	BER
0,0	4,14	2,84	100,00	101,90	218,79	0, 1408	100,00
3,0	4,30	2,95	99,44	103,72	217,85	0, 1459	103,61
6,0	4,08	2,72	103,32	95,48	199,02	0, 1310	93,99
9,0	4,11	2,73	99,78	95,90	197,00	0, 1311	93,12
12,0	4,16	2,77	104,13	97,51	199,98	0, 1339	95,11

Nota: ¹níveis 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 (%).

O nível contendo 3,0% de inclusão do resíduo goiaba obteve o maior valor para renda média bruta (R\$ 4,30), isso 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),

A margem bruta média representa a diferença entre a renda bruta média o custo médio com o arraçoamento, o nível de 3,0% de inclusão do resíduo de goiaba obteve resultado superior aos demais níveis testados. O nível de 12,0% de inclusão do resíduo de goiaba teve resultado superior para margem bruta relativa em relação aos demais níveis.

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.

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.

5. CONCLUSÃO

É possível a inclusão do resíduo de polpa de goiaba na alimentação de codornas de corte ao nível de 3%, sem que haja comprometimento no desempenho produtivo, obtendo maior viabilidade econômica.

REFERÊNCIAS

- ABPA. Associação Brasileira de Produção Animal. **Annual Reports 2017**. p. 1-68. 2017. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2018/10/relatorio-anual-2017.pdf>. Acesso em: 18/02/2022.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2017** / Cleonice de Carvalho... [et al.]. – Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2017.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI&FRUTI 2021**/ Benno Bernardo Kist... [et al.]. – Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2021. 104 p. : il. 2021.
- BARROS JÚNIOR, et al. Nutritional composition, metabolizability coefficients and use of passion fruit pulp waste in the diet of meat quail. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 41, n. 2, p. 559-570. 2020.
- 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 européias. **Ciência Animal Brasileira**, v. 16, n.3. p. 343-349, 2015.
- 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 jul./set. 2015.
- CAMPOS, C.F.A.; RODRIGUÊS, K. F.; VAZ, R.G.M.V. Enzimas fúngicas em dietas com alimentos alternativos para frangos de crescimento lento. **Revista Desafios**, v. 04, n. 02, 2017.
- CARMO, A.K.S. (Ed.). **Como iniciar sua criação de codornas de forma pratica**. [S.L]. 2007. Disponível em: <https://www.docsity.com/pt/como-iniciar-sua-criacao-de-codornas-de-forma-pratica-c/4736442/>. Acesso em: 16.dez.2021.
- 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**.
- COSTA, F.M.N. et al. **Características de carcaça de frangos de corte de crescimento lento alimentados com resíduos de frutas**. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC’ 2015 - Fortaleza-CE, Brasil. 2015.
- EMBRAPA. A cultura da goiaba [editores técnicos, Flávia Rabelo Barbosa e Mirtes FreitasLima]. – 2ª edição revista e ampliada – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 180 p.: il. 16 cm – (Coleção Plantar, 66). 2010.
- 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.

GOMES, F. A. et al. Valores energéticos de alguns alimentos utilizados em rações para codornas japonesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n. 2, p. 396-402, 2007.

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.

LANA, G. R. Q. **Avicultura**. Recife: Rural, 2000, 268 p. il.

LANA, S.R.V. et al. Resíduo da polpa de goiaba em dietas para codornas. **Arch. Zootec**, v. 69, n. 266, p. 132-139. 2020.

LIRA, R. C. **Valor nutricional e utilização do resíduo da goiaba (*Psidium guajava* L.) e do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) na alimentação de frangos de corte**. 2008. 105f. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.

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**, v. 26, p. 339-342. 2004.

MORAES, V.M.B.; ARIKI J. **Importância da nutrição na criação de codornas e qualidades nutricionais do ovo e carne de codorna** - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Departamento de Nutrição Animal, Jaboticabal, p. 97-103, 2009.

MURAKAMI, A. E. et al. Avaliação econômica e desempenho de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de milho em substituição ao milho. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 31, n. 1, p. 31-37, 2009.

OLIVEIRA, H.F.; SANTOS, J.S.; CUNHA, F.S.A. Utilização de alimentos alternativos na alimentação de codornas. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 11, n.05, p. 3683– 3690. 2014.

PASTORE, S.M.; OLIVEIRA, W.P.; MUNIZ, J.C.L. Panorama da coturnicultura no Brasil. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 9, n. 6, p. 2041-2049, 2012.

PERONDI, D. et al. Passion fruit seed meal at growing and finishing pig (30-90 kg) feeding. **Ciência e Agrotecnologia**, v.38, n.4, p.390-400. 2014.

R CORE TEAM (2016). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 4ed., Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2017, 488p.

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.

SANTOS, M. J. B. et al. Composição química e valores de energia metabolizável de ingredientes alternativos para frangos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v. 14, n. 1, p. 32 - 40. 2013.

SILVA L.L.C. **Resíduo da polpa da goiaba: alternativa na alimentação de codornas de corte**. Rio Largo – AL: Universidade Federal de Alagoas, 2017, 42p, Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Alagoas, 2017.

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

SOARES, M. B. et al. Farelo de amêndoa da castanha de caju na alimentação de codornas japonesas na fase de postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 1076-1082, 2007.

SOARES,E.S.R. **Caracterização nutricional de resíduos agroindustriais da goiaba para frango de corte**. Recife – PE: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2007, 42p, Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2007.

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, 2014.

VIEIRA, 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.