



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



THAMIRES DA SILVA FERREIRA

**INCLUSÃO DO RESÍDUO DA ACEROLA EM RAÇÕES PARA CODORNAS DE
CORTE**

Rio Largo – AL
2016

THAMIRES DA SILVA FERREIRA

**INCLUSÃO DO RESÍDUO DA ACEROLA EM RAÇÕES PARA CODORNAS DE
CORTE**

Dissertação a ser apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Alagoas como requisito para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Geraldo Roberto Quintão Lana
Coorientadora: Prof^a Dr^a Sandra Roseli Valerio Lana

Rio Largo – AL
2016

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale

F383i Ferreira, Thamires da Silva.
Inclusão do resíduo da acerola em reações para codornas de corte /
Thamires da Silva Ferreira. – 2016.
41 f. : il.

Orientador: Geraldo Roberto Quintão Lana.
Coorientadora: Sandra Roseli Valerio Lana.
Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas.
Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Rio
Largo, 2016.

Bibliografia; f. 33-36.
Apêndices: f. 37-41.

1. Coturnicultura. 2. Nutrição animal. 3. Alimentos alternativos. 4. Acerola.
I. Título.

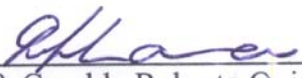
CDU: 636.6

TERMO DE APROVAÇÃO


THAMIRES DA SILVA FERREIRA

INCLUSÃO DO RESÍDUO DA ACEROLA EM RAÇÕES PARA CODORNAS DE CORTE

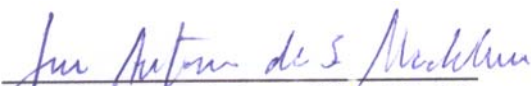
Esta dissertação foi submetida a julgamento como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Zootecnia, outorgado pela Universidade Federal de Alagoas. A citação de qualquer trecho desta dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.



Prof. Dr.º Geraldo Roberto Quintão Lana
Orientador (CECA/UFAL)



Prof. Dr.ª Sandra Roseli Valerio Lana
Membro (CECA/UFAL)



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

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo Dom da vida e por ter me acompanhado de uma maneira única em todas as etapas que trilhei durante essa trajetória acadêmica.

Aos meus pais, Maria Sônia da Silva, Givaldo Ferreira Alves e meu irmão José Anderson da Silva, pelo incentivo, paciência, amor e compreensão nos momentos de dificuldades durante o período de dedicação ao mestrado.

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.

Aos professores orientadores Geraldo Roberto Quintão Lana e Prof^a Sandra Roseli Valerio Lana pela orientação, ensinamentos, apoio, críticas, conselhos paciência e disposição e ao professor José Antônio da Silva Madalena pela disposição de participar da banca avaliadora.

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: Elisama Torres, Diego Alves, Flávio Baracho, Paulo Antônio da Silva, Ana Patrícia Leão, Romilton Ferreira e Daniela Mendonça, agradecida pela colaboração na execução desse projeto.

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

RESUMO

Este experimento teve como objetivo avaliar o nível de inclusão do resíduo de acerola na dieta de codornas de corte sobre o desempenho produtivo, rendimento de carcaça, biometria intestinal e viabilidade econômica das aves. O experimento foi conduzido no Setor de Cotonicultura da Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias - UFAL. Foram utilizadas 400 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 da acerola, com oito 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 foram observadas diferenças estatísticas significativas ($P>0,05$) para desempenho produtivo. Quanto às características de carcaça, foram observadas diferenças significativas ($P<0,05$) nos pesos absoluto e relativo de fígado e moela das aves aos 35 dias de idade. Os resultados observados aos 42 dias de idade não apresentaram efeito significativo ($P>0,05$) no peso absoluto e relativo das do rendimento de carcaça das aves. É possível a inclusão de até 12% do resíduo da acerola nas rações de codornas de corte.

Palavras-chave: Alimentos alternativos, coturnicultura e bagaço da acerola

ABSTRACT

This experiment aims to evaluate the level of inclusion of acerola residue in meat quails diet on performance, carcass yield, intestinal biometrics and economic viability of birds. The experiment was conducted in the cotton production industry of the Academic Unit Center of Agricultural Sciences UFAL. We used 400 European quails, not sexed, a day old, distributed in a completely randomized design with four levels of inclusion (0.0, 3.0, 6.0, 9.0 and 12.0%) residue acerola, with eight replicates and 10 birds per experimental unit. The birds were fed a diet based on corn and soybean meal, supplemented with vitamins and minerals, isocaloric and isoproteic presenting in its composition in 2900 kcal / kg metabolizable energy, and 22% crude protein, formulated according to the recommended nutritional requirements by Rostagno et al. (2011). There were no statistically significant differences ($P > 0.05$) for productive performance. As for carcass characteristics, significant differences were observed ($P < 0.05$) in absolute and relative weights of liver and gizzard of birds at 35 days of age. The results observed at 42 days of age had no significant effect ($P > 0.05$) in the absolute and relative weight of the carcass yield of birds. the inclusion of up to 12% of the residue of acerola in quails feed is possible.

Keywords: Alternative food, coturniculture and bagasse acerola

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1	O Setor Coturnícola no Brasil	7
2.2	Panorama da Fruticultura	8
2.3	Alimentos Alternativos	9
2.4	Considerações Gerais Sobre a Acerola (<i>Malpighia glabra</i> L.)	10
2.5	Coproducto do Processamento de Sucos de Frutas	12
3	MATERIAL E MÉTODOS	15
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1	Desempenho produtivo	20
4.2	Características de carcaça	24
4.3	Biometria intestinal	28
4.4	Análise econômica	29
5	CONCLUSÃO	32
	REFERÊNCIAS	33
	APÊNDICES	37

1 INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira representa um dos setores que mais se desenvolveu em aspectos de tecnificação, melhoramento genético das espécies, nutrição animal, e dentre outros. Estas características posicionou o Brasil em local de destaque no ranking mundial na exportação de aves, sendo o 2º maior produtor de frangos de corte, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e ultrapassando a China, e o maior exportador de carne de frango, seguido dos Estados Unidos e União Europeia (ABPA, 2016)

A coturnicultura ainda que praticada em pequena escala e de forma limitada pelo número de matrizeiros, incubatório e popularização de seus produtos, apresentando-se como uma alternativa promissora e capaz de oferecer produtos de qualidade para o setor avícola. Os principais produtos oriundos dessa atividade são os ovos e a carne, os quais são comercializados em bares, restaurantes supermercados do país.

Segundo Silva et al. (2009) a coturnicultura de corte tem apresentado fatores que contribuíram para seu desenvolvimento, como o rápido crescimento, precocidade na produção e maturidade sexual, alta produtividade e longevidade, baixo investimento inicial e rápido retorno financeiro, tais fatores vem atraído pequenos produtores e grandes industrias devido o seu alto potencial produtivo.

Devido ao potencial genético das aves, é necessário formular as rações de acordo com a exigência nutricional para cada fase de produção, afim de que o animal consiga expressar o máximo desempenho ao final do ciclo produtivo.

A maioria das rações produzidas para aves é formulada à base de milho e farelo de soja, que são ingredientes de custo elevado, o que leva a alimentação ser responsável por cerca de 70 a 80% dos custos de produção desses animais. Em regiões onde se produzem em pequena escala os ingredientes convencionais há uma necessidade de se criar meios para atenuar os custos finais da produção, sem afetar a eficiência produtiva destes animais.

Dessa forma, a busca por alimentos alternativos energéticos e proteicos que substituam parcial ou totalmente o milho e, ou, farelo de soja para formulação de rações para animais monogástricos tem sido o objeto de muitas pesquisas na área de nutrição e produção de animal.

O uso de alimentos alternativos visa à redução dos custos na criação de aves em determinadas épocas do ano, ou em regiões onde exista a dificuldade de aquisição de milho e farelo de soja.

Com uma extensão territorial de 8.512.956 km² o Brasil proporciona grandes diversidade de frutas o ano inteiro devido às características naturais. O Brasil destaca internacionalmente como grande produtor de frutas secas e processadas, portanto, é hoje o terceiro maior produtor mundial de frutas (ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2015).

O Brasil é um dos maiores produtores de acerola do mundo. A região nordeste nos últimos anos mais tem se tornado a maior produtora do Brasil, onde detém 70% da produção nacional (FURLANETO; NASSER, 2015).

O processamento de suco da acerola gera resíduos em torno de 40% do volume de produção, sendo constituído principalmente de sementes e bagaço. Considerando que estes resíduos são caracterizados como poluentes em potencial, alternativas para redução da quantidade desses resíduos são de grande relevância. Entretanto, para que sejam adequadamente aproveitados e agregar-lhes valor, é necessário o conhecimento da composição química a partir de investigações científica e tecnológicas.

A proposta de estudar a inclusão de acerola na alimentação de codornas de corte visa utilizar o resíduo e reduzir custos de produção no setor avícola, particularmente em regiões onde as culturas de acerola são abundantes.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 O Setor Coturnícola no Brasil

Segundo Bertechini, (2010) a avicultura de corte e de postura representam os setores mais desenvolvidos do agronegócio brasileiro. Com o passar do tempo a coturnicultura vai se inserindo na avicultura industrial, com o desenvolvimento rápido de novas tecnologias de produção, onde a atividade tida como de subsistência, passa a ocupar um cenário de atividade altamente tecnificada com resultados promissores aos investidores.

Duas linhagens de codornas são criadas no Brasil, a *Coturnix japonica* exclusiva para produção de ovos e a *Coturnix coturnix*, de origem europeia, utilizada para produção de ovos e de carne. As aves de origem europeia produzem ovos de maior tamanho, porém, com menor eficiência do que as codornas japonesas.

Almeida et al. (2002) destacaram que o sistema de exploração de codornas no Brasil era montado prioritariamente para atender o mercado de ovos, mas, a partir de 1996 com a introdução da variedade italiana, esta realidade apresentou tendências para melhorar.

Segundo Silva et al. (2011) ao comparar o desempenho de codornas japonesas e italianas, concluíram que a *Coturnix coturnix* apresentou melhor aptidão para corte, caracterizada por melhores índices zootécnicos como, ganho de peso médio, melhor conversão alimentar e utilização mais eficiente do alimento, uma vez que obteve maior crescimento com menor consumo de alimento para cada 100g de peso corporal.

De acordo com os mesmo autores no ano de 2011 o Brasil foi considerado o segundo maior produtor mundial de ovos de codornas da espécie *coturnix japonica* e o quinto maior produtor de carne do mundo. Sendo a região sudeste a maior produtora de codornas do Brasil, independentemente da finalidade, seja para produção de carnes ou de ovos.

Em 2012, os maiores produtores de carne de codorna foram a China (150.000 t.), Espanha (10.000 t.) e França (8.500 t.) (PASTORE et al. 2012)

A criação de codornas, medida pelo IBGE, (2014) registrou um efetivo de 20,34 milhões de cabeças dessa espécie e a produção de ovos de codorna foi de 392,73 milhões de dúzias. A grande concentração deste efetivo foi na região sudeste (78,2%) para carne e (82,1%) para produção de ovos.

Segundo Moraes e Arika, (2009) a carne de codorna é aceita universalmente por ser um produto de excelente qualidade e rica em aminoácidos essenciais, (0,28g) de triptofano, (0,94g) treonina, (1,61g) leucina, (1,64g) lisina, (0,59g) metionina e (0,34g) de cistina; alto

conteúdo proteico (19,63g); baixa quantidade de gordura (12,05g); fontes de vitaminas tiamina (0,24mg), niacina (7,53mg), riboflavina (0,26mg), ácido pantotênico (0,77mg), bem como de ácidos graxos. Apresenta ainda grandes concentrações de ferro (3,97mg), fósforo (275mg), Zinco e cobre. Apresenta coloração escura, maciez e excelente sabor podendo ser preparada da mesma maneira que a de frango de corte.

No que se refere à qualidade, existem vários fatores que podem determinar a qualidade química da carne como: a genética, sistema de criação, composição química das dietas entre outros. Para Yalçin et al. (2005) a composição e qualidade de codorna são afetados por fatores como idade, sexo, linhagem e formulação das dietas, muito embora haja poucos trabalhos com codorna.

2.2 Panorama da Fruticultura

Segundo SEAB/DEREAL, (2015) a produção mundial de frutas é caracterizada pela grande diversidade das espécies cultivadas, e constitui-se em grande parte por frutas de clima temperado, produzidas principalmente no hemisfério Norte.

O acordo com os dados da revista o processamento global de frutas e legumes tem crescido a uma taxa constante ao longo dos anos. Mesmo com a crise do Euro em 2009, a demanda tem crescido muito mais rápido nos países em desenvolvimento, isto devido a maior urbanização e maior renda per capita da classe média que causou maior exigência de alimentos de qualidade e em maior quantidade, fazendo a indústria faturar em 2014 190,4 bilhões de dólares (IBISWORLD, 2014).

Em 2015, o mundo todo produziu mais de 800 milhões de toneladas de frutas. O Brasil é o terceiro colocado no *ranking* das principais nações produtoras, atrás apenas da China e da Índia, respectivamente (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2015). Estes países respondem por 44,2% do total mundial e têm suas produções destinadas principalmente aos seus mercados internos (SAEB/DERAL, 2015).

Em relação a produtos e serviços de segmentação das frutas produzidas mundialmente, 43,0% estão em formas de conservas, 10,0% secas e desidratadas, 36,0% em frutas congeladas e 11,0% em formas de sucos.

O Brasil é responsável por 5,3% do volume colhido, com uma produção de 41,0 milhões de toneladas. Com colheitas significativas de laranja, banana, coco, abacaxi, mamão e castanha-de-caju (SAEB/DERAL, 2015).

Atualmente, a produção está voltada para frutos tropicais, subtropicais e temperados, graças a sua extensão territorial, posição geográfica, solo e condições climáticas. São 500 variedades de plantas produtoras de frutas comestíveis e 220 espécies de frutíferas somente na Amazônia. O setor abrange 2,7 milhões de hectares e gera 6,0 milhões de empregos diretos (SAEB/DERAL, 2015).

A IBRAF, (2014) apontou que todos os estados brasileiros produzem frutas, no entanto a distribuição da produção é concentrada em cinco estados, que somados representam 71% da produção total. São Paulo é o maior produtor brasileiro representando 43% do volume total, seguido por Bahia (12%), Rio Grande do Sul (6%), Minas Gerais (6%) e Pará (3,7%).

Dentre as frutas produzidas no Brasil, a acerola (*Malpighia glabra* L.) vem ganhando cada vez mais espaço no mercado, devido ao seu elevado teor de vitamina C. A área cultivada no Brasil é estimada em cerca de 10.000 ha, com destaque para a Bahia, Ceará, Paraíba e Pernambuco, que juntos detêm 60% da produção nacional. A produção estimada em torno de 33.000 toneladas de frutas, oriundas especialmente, da região nordeste (FURLANETO; NASSER, 2015).

O investimento em sistemas de irrigação trouxe o aumento da produção de frutas no nordeste, em regiões do semiárido, tornando possível a produção diversas frutas durante o ano todo, com destaque para a produção de melão, manga, uva, banana, caju e coco.

Acredita-se que a região Nordeste, especificamente o Rio Grande do Norte e o Ceará, tem grande potencial para aumentar a produção frutícola, em função da logística, que se transformou em vantagem competitiva nesses estados (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2015). Essa região produz frutas tropicais, subtropicais e frutas temperadas, onde se substitui a dormência pelo frio pela dormência pela seca.

2.3 Alimentos Alternativos

Na avicultura brasileira, os gastos com alimentação representam cerca de 60 a 75% dos custos totais, sendo que o milho e o farelo de soja compõem a maior parte do custo da ração (SILVA et al. 2009). Com isso, a alimentação precisa se adequar as peculiaridades regionais, em que se destaca o meio ambiente e tipos de alimentos produzidos, que podem afetar a relação custo/benefício da atividade (RAMOS et al. 2006).

A falta de informações técnicas limita, ou mesmo impede a utilização de alimentos alternativos 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.

Devido à evolução da atividade e a diversificação do mercado de frutas, as indústrias beneficiadoras aumentaram o processamento como medida de agregação de valor. Assim, houve aumento da produção de resíduos agroindustriais (NUNES et al. 2015).

Estes resíduos gerados durante o processamento pode ser uma alternativa viável para substituir em parte ou completamente o milho e o farelo de soja nas composições das rações animais, por serem ingredientes de baixo custo, e possuir alguns nutrientes essenciais para o seu desenvolvimento.

Como um exemplo, temos as frutas, como manga, o caju, a banana, o maracujá e a acerola, quando processadas para a produção de sucos podem gerar até 40% da produção em resíduos agroindustriais, que em muitos casos, tornam-se fatores de custos adicionais à empresa, além de ser fonte de contaminação ambiental (LOUSADA Jr. et al. 2006).

Que apesar das características fibrosas da maioria das frutas, grande parte das vitaminas e sais minerais encontram-se nas cascas e sementes, portanto, os mesmos deveriam receber uma destinação adequada para exploração dos nutrientes, evitando o descarte no ambiente.

A utilização de alimentos alternativos tem sido constante em rações para frangos de corte e galinhas de postura, mas, na alimentação de codornas, pouco se tem estudado, considerando-se que essas aves apresentam diferenças fisiológicas e comportamentais, diferenciando-se das demais em eficiência alimentar e produtividade (MURAKAMI; FURLAN, 2002).

2.4 Considerações Gerais Sobre a Acerola (*Malpighia glabra* L.)

A acerola (*Malpighia glabra* L.) é um fruto que a coloração externa varia do alaranjado ao vermelho intenso quando maduros. Possui polpa carnosa e succulenta, a superfície é lisa e dividida em três gomos e possui três sementes no interior. É originária das Antilhas e cultivada em escala comercial no Brasil (IBRAF, 2013).

A aceroleira pode florescer e frutificar várias vezes durante o ano, com uma produção de três ou mais safras concentradas principalmente na primavera e verão, que depende das condições climáticas locais, como disponibilidade de água no solo. As plantas adultas chegam a produzir mais de 40 kg de frutos/planta/ano, a partir do 3º ou 4º ano de plantio, que

corresponde em média uma produtividade de 16 toneladas por hectare. (RITZINGER; RITZINGER, 2011).

Segundo relatos o interesse pela acerola surgiu a partir de 1940, quando foi descoberto, pelo professor da Universidade de Porto Rico, que na porção comestível do fruto havia altos teores de vitamina C (CALGARO; BRAGA, 2012).

No Brasil, a cultura foi introduzida na década de 50 pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, mas somente no início da década de 80, foi explorada comercialmente, devido à alta demanda gerada pelo produto nos países da Europa, Japão e Estados Unidos.

Atualmente, a aceroleira é cultivada em escala comercial em Porto Rico, Havaí, Jamaica e Brasil. O grande destaque na agroindústria brasileira se deve à elevada capacidade de aproveitamento industrial, com plantios comerciais em todos os estados, sendo a região nordeste a maior produtora por suas condições de solo e clima, correspondente a 70% da produção nacional seguida do sudeste com aproximadamente 15% (FURLANETO; NASSER, 2015).

A área cultivada no Brasil é estimada em cerca de 10.000 ha, com destaque para Bahia, Ceará, Paraíba e Pernambuco que juntos produzem mais de 31.500 toneladas (FURLANETO; NASSER, 2015).

Segundo Santos et al. (2006) as variedades de acerola são divididas em doces e ácidas. Apesar das doces serem mais agradáveis ao consumo *in natura*, são as ácidas que despertam o maior interesse comercial, devido ao fato de apresentarem maior teor de ácido ascórbico.

O teor de ácido ascórbico presente na acerola, é de aproximadamente, 800 mg/100g em frutas maduras, 1.600 mg/100g em frutos meio-maduros e 2.700 mg/100g em frutos verdes, chegando a ser, aproximadamente, 100 vezes maior que o valor encontrado na laranja ou 10 vezes maior que o da goiaba, tidas como frutas possuidoras de alto conteúdo de vitamina C (FREITAS et al. 2006).

A vitamina C (ácido ascórbico e dehidroascórbico), conhecida como vitamina anti-escorbuto, desempenha várias funções no metabolismo. Favorece o aumento da resistência orgânica e a formação do colágeno, também desempenha importante função antioxidante na restauração da vitamina E por meio da redução dos radicais tocaferoxil (BARROETA et al. 2002).

Além da excelente fonte de vitamina C, a acerola apresenta-se como fonte de provitamina A, contem vitaminas do complexo B como tiamina (B1), riboflavina (B2), piridoxina (B6) e niacina, e apresenta em sua composição os minerais como ferro, cálcio,

fósforo e sódio. Apresentam compostos fenólicos e carotenoides, que também apresentam potencial antioxidante (RITIZINGER; RITIZINGER, 2011).

2.5 Coproduto do Processamento de Sucos de Frutas

Os métodos de extração dos sucos de determinada fruta dependem da sua estrutura e porção comestível. Os sucos podem ser obtidos por prensagem ou a partir de polpa de fruta. Os processos produtivos de uma indústria de sucos de frutas seguem a sequência de etapas: Frutas - Recepção - Seleção - Lavagem - Descascamento e descaroçamento - Despolpamento - Tratamento térmico - Envase - Congelamento - Armazenamento. Em relação ao processamento das frutas sabe-se que cada fruta tem um processamento diferente, algumas frutas após a lavagem tem que cortar e tirar sementes, enquanto outras podem ser colocadas inteiras nas máquinas (COSTA et al. 2013).

Segundo Jobim et al. (2006) os coprodutos gerados durante a fabricação de suco de frutas são produzidos em larga escala em determinadas épocas do ano devido a industrialização está atrelada à safra. Isso porque, neste período os preços são menores e existe a possibilidade de conservação de polpa de fruta na forma concentrada em “bag asséptico”. Para verificar as possibilidades de uso dos resíduos na alimentação dos animais, deve-se inicialmente considerar a disponibilidade regional do material ao longo do ano.

As cascas, peles, sementes, bagaço e sobras de processo de despolpamento são considerados resíduos, sendo que estes são geralmente descartados pelas indústrias alimentícias e pelo uso doméstico em quantidades significativas, contribuindo ainda para aumento do impacto ambiental (LIMA et al. 2006)

Os resíduos podem conter muitas substâncias de alto valor alimentício. De acordo com a Embrapa (2009) os valores da composição química-bromatológica dos coprodutos de frutas são variáveis, isso é consequente de alterações nos processos de beneficiamento das indústrias, da qualidade dos frutos, da incorporação de outros resíduos, da inclusão maior ou menor de cascas em relação às sementes.

Mais de 3,5 bilhões de toneladas de coprodutos são produzidos anualmente no mundo. Um problema que preocupa a sociedade hoje é o que fazer com a vasta quantidade de resíduos que são acumulados e tendem a causar a poluição e deterioração ambiental, assim como dissipação dos recursos naturais. Principalmente dos recursos hídricos e solo. Além disso, o acúmulo de resíduos pode criar um ambiente propício para proliferação de vetores

transmissores de doenças, como moscas, formigas, ratos e baratas, os quais podem levar sérios riscos à saúde humana (EMBRAPA, 2009).

Além de criar problemas ambientais, os resíduos representam perdas de matérias-primas e energia, que são considerados custos operacionais para as empresas, que exige investimentos significativos em tratamentos para controlar a poluição (PELIZER et al. 2007).

O processamento de suco de acerola gera resíduos de aproximadamente 40% do volume de produção, que consiste principalmente de sementes e bagaço (casca e polpa de sobra) (LOUSADA JÚNIOR et al. 2006).

O rendimento médio da produção de resíduo com o processamento da acerola para produção de suco é 13,3% do total processado. Como a acerola produz de três a quatro safras por ano, podendo chegar até a seis, a oferta de resíduos é praticamente constante durante todo o ano, sendo esse constituído, principalmente, pela semente, polpa macerada frutos refugados (FERREIRA et al. 2010).

Segundo Diógenes et al. (2014) a composição nutricional do resíduo agroindustrial de acerola apresenta a seguinte composição química e energética: 53,75% MS; 2,74% MM; 4,45% EE; 8,25% PB; 63,05% FDN; 54,11% FDA; 22,04% LIG; e 4219,00 EB kcal/kg.

Estudos realizados por Zanetti et al. (2014) demonstraram que o desempenho de frangos de cortes alimentados com dietas contendo níveis de (0, 5, 10 e 15%) inclusão do resíduo de acerola melhorou a conversão alimentar e o ganho de peso com a inclusão de 10,25% do resíduo durante a fase inicial.

Pinto et al. (2014) demonstraram em suas pesquisas referente a alimentação alternativa de frangos tipo colonial com resíduo agroindustrial de fruta, que o nível de 10% do resíduo da acerola não altera os parâmetros de desempenho produtivo. A pesquisa pode contribuir para ampliar a visão dos produtores e sugerir alternativas para produção de carne de frango tipo colonial.

Ferreira et al. (2010) estudando a utilização dos resíduos da acerola nas dietas experimentais para frangos de corte, recomendaram a adição de óleo de soja aliado ao resíduo de acerola, devido a baixa densidade energética (756 kcal de energia metabolizável aparente).

Camelo et al. (2015) estudando a inclusão de farelo do resíduo de goiaba na dieta de codornas europeias, os autores concluíram que o nível de 10% do resíduo pode ser utilizado como ingrediente alternativo nas dietas sem deprimir o desempenho produtivo e o rendimento de carcaças das aves.

Vieira et al. (2008) avaliaram a inclusão do resíduo de manga sobre o desempenho de frangos de corte de 1 a 42 dias, concluíram que a inclusão do resíduo de manga não influencia o desempenho produtivo das aves em nenhum dos níveis testados.

Silva et al. (2014) avaliaram o desempenho de codornas europeias alimentadas com o bagaço do caju desidratado. Observaram que o bagaço de caju desidratado pode ser incluído nas dietas das aves em até 12,73% em substituição ao milho.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Todos os procedimentos deste estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética no uso de animais da UFAL, sob número de protocolo 48/2015.

O experimento foi realizado no setor de Coturnicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, localizado na BR 104, km 85, no município de Rio Largo - AL.

Foram utilizadas 400 codornas, não sexadas, com um dia de idade, da espécie europeia (*Coturnix Coturnix*) provenientes da Granja Suzuki, localizada no Estado de São Paulo. As aves foram selecionadas de acordo com o peso médio inicial de $8,55\text{g} \pm 0,93\text{e}$ 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 oito repetições, cada repetição contendo dez aves por gaiola, totalizando 40 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 lâmpadas incandescentes de 40 watts. O controle térmico dos animais foi realizado por meio de aquecimento artificial em cada parcela, utilizando lâmpadas de 40 watts (1° ao 5° dia) e de 25 watts (do 6° ao 14° dia).

Após o 14° 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).

As dietas experimentais foram formuladas a base de milho e farelo de soja, segundo as exigências nutricionais das aves preconizadas por Rostagno et al. (2011) para as exigências nutricionais de codornas japonesas na fase de cria e recria (1 a 42 dias de idade), sendo isoprotéicas (22%PB) e isoenergéticas (2900 kcal/EM/Kg). Para a inclusão do resíduo da acerola nas rações formuladas, foram considerados os valores de composição bromatológica determinados pela (EMBRAPA, 2009).

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	30,67	27,92	74,78	81,02
8 a 14	30,07	29,10	74,78	79,71
15 a 21	27,28	25,65	81,00	76,12
22 a 28	26,12	24,77	78,47	75,53
29 a 35	26,03	24,71	78,35	75,21
35 a 42	25,50	23,89	76,57	73,43
1 a 42	27,61	26,01	77,33	76,84

Fonte: Autora, 2016.

Nota: ¹ ITGU – índice de temperatura de globo negro e umidade

O resíduo da acerola, composto por sementes, cascas e polpa, foi oriundo do processamento agroindustrial da acerola, fornecido por uma cooperativa de sucos do estado de Alagoas. A secagem do resíduo foi feita naturalmente, com exposição ao sol durante cinco dias a depender do tempo. Após seco o resíduo foi moído em moinho com peneira de 1 mm e após incorporado à ração segundo os níveis experimentais de inclusão.

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

Na tabela 2 está apresentada a composição química do resíduo da acerola de acordo com a EMBRAPA, (2009).

Tabela 2. Composição química do resíduo da acerola

Componentes	%
Matéria Seca	14,8
Proteína Bruta	8,5
Fibra em Detergente Neutro	68,0
Fibra em Detergente Ácido	29,0
Matéria Mineral	7,9
Extrato etéreo	1,2
Cálcio	0,5
Fósforo	0,3

Fonte: EMBRAPA, (2009).

Na tabela 3 Estão apresentados os valores de composição das dietas experimentais com níveis de inclusão do resíduo da acerola nas rações de codornas de corte no período de 42 dias de idade. O valor e energia metabolizável usado foi 754 kcal/kg preconizado por Zanetti et al. (2011).

Tabela – 3. Composição nutricional das rações experimentais de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2011)

Ingredientes (%)	Níveis de inclusão do resíduo da acerola (%)				
	0,0	3,0	6,0	9,0	12,0
Milho	57,118	53,355	49,593	45,830	42,067
Farelo de Soja (45%)	37,604	37,025	36,447	35,868	35,290
Resíduo da acerola	0,000	3,000	6,000	9,000	12,000
Fosfato bicálcico	1,394	1,413	1,432	1,451	1,470
Calcário	1,163	1,118	1,073	1,028	0,984
Sal Comum	0,390	0,395	0,400	0,402	0,404
Óleo de Soja	1,090	2,389	3,688	4,988	6,000
DL-Metionina	0,172	0,190	0,208	0,226	0,244
L-Lisina HCl	0,414	0,442	0,470	0,498	0,526
L-Treonina	0,461	0,065	0,085	0,104	0,124
Suplemento Vitaminico ¹	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Suplemento Mineral ²	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Inerte	0,044	0,458	0,454	0,455	0,741
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição nutricional					
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

Fonte: Autora, 2016.

Nota: ¹Suplemento Vitaminico/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.

²Suplemento Mineral/kg: Mg 150.000 ppm; Zn 140.000 ppm; Fe 100.000 ppm; Cu 16.000 ppm; I 1.500 ppm.

Fonte: Autora, 2016

Foram avaliados o ganho de peso, o consumo de ração e a conversão alimentar das codornas no período de um a 42 dias de idade. As aves, a ração fornecida e as sobras de ração foram pesadas semanalmente para o cálculo dos índices de desempenho.

Aos 35 e 42 dias de idade foram selecionadas duas codornas, uma fêmea e um macho, de cada unidade experimental e submetidas a jejum de seis horas. Logo após foram abatidas, depenadas e evisceradas, sendo resfriadas por 24 horas para posteriormente serem efetuados os cortes e pesagens.

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: Rendimento de Carcaça (%) = (Peso Carcaça / Peso Vivo *100).

O rendimento percentual dos cortes e das vísceras comestíveis foi realizado em função do peso da carcaça eviscerada com pés, pela fórmula: Rendimento dos cortes ou vísceras (%) = (Peso dos Cortes ou vísceras/ Peso Carcaça*100).

Para avaliação da biometria intestinal cinco aves de peso médio de cada tratamento foram abatidas para proceder à pesagem e mensurar o comprimento intestinal. Os intestinos das aves foram pesados em balança de precisão e medidos com auxílio de fita métrica.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (F a 5%). As médias que apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) foram submetidas ao teste de regressão, por meio do software para análises estatísticas Sisvar (versão 5.5 – UFLA, 2008).

A análise econômica foi realizada em função das variações no peso vivo, consumo de ração e custos das rações, que ocorreram entre níveis utilizados. Assim 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 da acerola foi estimado em R\$ 0,25/kg, levando-se em consideração os custos de mão de obra, secagem e 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 março de 2016. Os preços das matérias-primas, da codorna e o custo médio das rações são apresentados nas tabelas 4 e 5.

A análise econômica foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Lana, (2000). Para obtenção das variáveis utilizadas na análise econômica, foram considerados:

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).

Tabela 4. Custos dos ingredientes utilizados na formulação das rações

Ingredientes	R\$/Kg¹
Milho	0,90
Farelo de soja (45%)	1,28
Resíduo da Acerola	0,25
Fosfato Bicálcico	2,30
Calcário	0,24
Sal comum	0,75
Óleo vegetal	2,90
DL-Metionina	50,00
Premix vitamínico	15,00
Premix mineral	10,00
L-Lisina HCl	35,00
L-treonina	15,00
Inerte	0,14

Fonte: Autora, 2016.

Nota: ¹ Corresponde aos valores pagos no período da execução do experimento

Tabela 5. Preços médios da codorna viva e custo médio das rações

	R\$/Kg
Codorna - Preço pago ao produtor	11,50
Rações – preço médio/Tratamento	
0,0% de inclusão do resíduo da acerola	1,29
3,0% de inclusão do resíduo da acerola	1,27
6,0% de inclusão do resíduo da acerola	1,28
9,0% de inclusão do resíduo da acerola	1,30
12,0% de inclusão do resíduo da acerola	1,32

Fonte: Autora, 2016.

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%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Desempenho produtivo

Os resultados referentes a consumo de ração (g), ganho de peso (g) e conversão alimentar de codornas europeias alimentadas com diferentes níveis de inclusão do resíduo da acerola faz fase de um a 42 dias de idade são apresentadas na tabela 6.

Tabela 6 – Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de codornas de corte submetidos a diferentes níveis de inclusão do resíduo da acerola na dieta

Fases	Variáveis	Níveis de inclusão (%) ¹					P	CV(%)
		0,0	3,0	6,0	9,0	12,0		
1 – 7 dias	CR	45,68	45,81	48,81	48,93	49,00	0,28	8,99
	GP	30,52	30,95	31,57	32,16	32,20	0,08	4,37
	CA	1,49	1,48	1,54	1,52	1,52	0,89	8,81
8 – 14 dias	CR	91,62	93,31	93,37	93,43	93,56	0,95	6,22
	GP	47,00	46,25	47,87	48,00	48,31	0,05	3,09
	CA	1,95	2,01	1,95	1,94	1,93	0,71	6,48
15 – 21 dias	CR	129,18	129,37	132,75	133,93	134,12	0,21	4,17
	GP	54,62	54,56	54,62	54,56	54,93	0,99	5,29
	CA	2,37	2,37	2,43	2,45	2,44	0,63	6,13
22 – 28 dias	CR	165,35	165,93	173,16	173,50	177,93	0,45	9,14
	GP	43,64	44,32	46,49	46,55	46,95	0,58	10,98
	CA	3,81	3,78	3,74	3,72	3,84	0,97	11,01
29 – 35 dias	CR	190,16	190,29	191,64	191,82	194,01	0,97	6,42
	GP	31,91	32,48	33,11	32,69	31,28	0,89	12,16
	CA	6,04	5,94	5,88	5,90	6,15	0,89	10,12
36 – 42 dias	CR	190,68	190,83	193,14	193,42	194,80	0,99	11,38
	GP	29,81	29,47	30,67	30,51	33,58	0,68	19,62
	CA	6,44	6,50	6,34	6,47	6,00	0,53	10,15

Fonte: Autora, 2016.

Nota: ¹ - não significativo ($P>0,05\%$) e CV – Coeficiente de variação.

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) para consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar das aves nas fases de 1 a 7, 8 a 14, 15 a 21, 22 a 28, 29 a 35 dias de idade, entre os diferentes níveis de inclusão do resíduo da acerola avaliados (Tabela 6). Estes resultados demonstraram que as codornas alimentadas com rações contendo resíduo de acerola obtiveram o desempenho semelhante ao daquelas alimentadas com ração basal evidenciando que não houve comprometimento no desempenho produtivo das mesmas.

Embora não tenha ocorrido efeito significativo pode-se observar o aumento no consumo de ração e ganho de peso à medida que se elevou o nível de inclusão do resíduo de acerola. É importante destacar que esta influência é devido ao uso do alimento alternativo na dieta considerada convencional, que tem como base o milho e o farelo de soja.

Está influência pode ser justificada pelos efeitos da fibra sobre a taxa de passagem e como consequência a diminuição na absorção de nutrientes e aumento no consumo de ração. Estudos apontam que dietas com maior teor de fibra provocam aumento no consumo das aves, para compensar aporte energético (LEE et al. 1971).

Outro fator é a idade das aves, após a eclosão do ovo, ainda não estão completamente adaptadas ao novo ambiente nutricional. Tendo ainda o trato gastrointestinal fisicamente imaturo as condições nutricionais promovidas. Segundo Sell, (1996), com o avanço da idade as aves melhoram a digestibilidade dos nutrientes e aproveitamento da energia da dieta.

Dentre outros efeitos esperados da inclusão de fibra nas dietas está à diluição da concentração energética da dieta e a interação com a utilização dos demais nutrientes devido ao aumento da velocidade do trânsito digestivo de acordo com Santos et al. (2013). A presença de fibra pode provocar a formação de uma substância gelatinosa que dificulta a absorção de nutrientes e a formação dessas substancia está relacionada principalmente à fibra insolúvel, que é composta em maioria pela hemicelulose (CHOCT, 2010).

Além do exposto, a combinação de proteínas, carboidratos e a disponibilidade dos mesmos para as aves pode ter mantido invariável a digestibilidade. Assim, é possível inferir que a composição química do resíduo da acerola não influenciou de forma negativa na digestibilidade dos nutrientes e consequentemente no desempenho das aves até o nível de 12,0% de substituição.

Estes resultados divergem com os encontrados por Pinto et al. (2014) que encontraram diferenças significativas para ganho de peso de frangos de corte alimentados com resíduo da acerola no período de 1 a 14 dias.

Os resultados da presente pesquisa se assemelham com os apresentados por Vieira et al. (2008) que estudando o efeito da inclusão do farelo do resíduo de manga sobre o desempenho de frangos de corte, não encontraram efeito significativos tanto para o consumo de ração como no ganho de peso na primeira semana de vida das aves.

Os resultados corroboram com os encontrados por Camelo et al. (2015) que não observaram nenhum efeito significativo da inclusão do resíduo de goiaba na alimentação de codornas em todas as variáveis de desempenho produtivo de 1 a 42 dias de idade.

Resultado semelhante foram obtidos por Lira et al. (2010) que ao estudarem os níveis de inclusão do resíduo de goiaba em rações para frango de corte na fase de 15 a 21 dias não encontraram efeito significativo.

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) para as variáveis de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar das aves na fase de 36 a 42 dias de idade, apresentando médias de 192,57 g, 30,81 g e 6,35, respectivamente (Tabela 6).

Apesar de não ter ocorrido efeito significativo pode-se observar uma superioridade numérica à medida que se elevou o nível de inclusão do resíduo de acerola nas dietas. As aves que foram submetidas ao nível de 12,0% do resíduo da acerola na dieta apresentaram diferença expressiva nos parâmetros de desempenho produtivo.

Resultados semelhantes foram obtidos por Ramos et al. (2006) que não encontraram diferenças no consumo de ração e ganho de peso de frangos de corte em crescimento alimentados com até 15,0% da polpa do caju desidratado na fase final.

Na tabela 7 são apresentados os resultados referentes ao consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de codornas de corte nos períodos submetidas a níveis de inclusão do resíduo da acerola na dieta.

Tabela 7 - Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de codornas de corte alimentadas com diferentes níveis de inclusão do resíduo da acerola na dieta.

Parâmetros	Níveis de Inclusão (%) ¹					P	CV(%)
	0,0	3,0	6,0	9,0	12,0		
01 a 21 dias de idade							
CR	266,50	268,50	274,93	276,31	276,68	0,13	3,55
GP	132,58	131,51	134,07	134,97	135,45	0,23	2,86
CA	2,01	2,04	2,05	2,05	2,04	0,78	3,64
22 a 42 dias de idade							
CR	546,20	547,06	560,94	559,61	562,89	0,81	6,58
GP	108,18	106,28	111,71	106,79	111,82	0,63	8,64
CA	5,06	5,16	5,02	5,23	5,06	0,62	5,92
01 a 42 dias de idade							
CR	812,70	815,56	835,88	835,92	839,58	0,52	4,80
GP	240,76	237,80	245,79	241,77	247,28	0,43	4,45
CA	3,37	3,43	3,40	3,45	3,39	0,60	3,09

Fonte: Autora, 2016.

Nota: ¹ - não significativo ($P>0,05\%$) e CV – Coeficiente de variação.

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) para o consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar das aves no período de um a 42 dias de idade, entre os diferentes níveis de inclusão do resíduo da acerola testados (Tabela 7).

Embora não tenha apresentado diferenças significativas nas variáveis estudadas, pode-se observar o aumento no consumo de ração e ganho de peso à medida que se elevou o nível do resíduo de acerola.

Entretanto, houve uma leve piora na conversão alimentar das aves conforme foram-se aumentando os níveis de inclusão do resíduo de acerola nas dietas. Esta resposta pode ser justificada pelo menor aproveitamento das fibras, que resulta um aumento na taxa de passagem, e como consequência, diminui a absorção de nutrientes e aumento do consumo e como consequência a piora na conversão alimentar. De certa forma, os resultados mostraram que houve uma resposta conjunta dos níveis da dieta sobre as variáveis avaliadas.

Philip et al. (1995) afirmaram que a fração solúvel da fibra em contato com a água forma um gel que reduz o tempo de trânsito do alimento e funciona como barreira à ação hidrolítica das enzimas, pois dificulta o contato com os grânulos de amido e as moléculas proteicas e lipídicas do alimento, diminuindo o contato do bolo alimentar com as células absorptivas da membrana intestinal.

Esse efeito provoca redução na digestão e na absorção dos nutrientes da ração. Certamente, esses eventos reduzem a conversão alimentar das aves alimentadas com o mais alto nível do resíduo da acerola nas rações, como observado neste experimento.

Resultados semelhantes foram obtidos por Zanetti et al. (2014) demonstraram que com a inclusão do resíduo da acerola em substituição ao milho não influenciou o consumo de ração e a conversão alimentar no período de 1 a 21 dias de idade. Entretanto, encontraram efeito sobre o ganho de peso. Do mesmo modo, Camelo et al. (2015) e Lira et al. (2008) não encontraram efeitos significativos sobre o desempenho produtivo ao avaliarem os níveis de inclusão do resíduo de goiaba na alimentação de codornas e frango de corte.

Por outro lado, Bastos et al. (2007) observaram uma redução linear no consumo de ração das aves alimentadas com dietas contendo diferentes inclusões de resíduo do coco. Da mesma forma, Lira et al. (2010) também observaram uma diminuição no consumo de ração para animais durante a fase inicial de frangos de corte com a inclusão do resíduo tomate na dieta.

Ramos et al. (2006) também não encontraram efeito sobre os níveis de inclusão da polpa do caju desidratada no consumo de ração e no ganho de peso de frangos de corte no período de 22 a 42 dias de idade. Concluíram que o uso da polpa do caju pode ser incluído até o nível de 15%, sem comprometer o desempenho.

Semelhantemente, Freitas et al. (2006) não encontraram efeito no consumo de ração em frangos de corte pela inclusão do farelo da castanha do caju nos períodos de 21 a 42 dias de idade e no total da criação (1 a 42 dias de idade), porém observaram interferência no ganho de peso e conversão alimentar. Concluíram que a partir 10%, pode ser usado na dieta de frangos sem comprometer o desempenho.

Os resultados da presente pesquisa divergiram com os encontrados por Pinto et al. (2014) que encontraram efeito na conversão alimentar, onde com o aumento do resíduo de acerola da dieta das aves obteve uma correção positiva, ou seja, para cada 10% de inclusão do resíduo da acerola, ocorreu um aumento na conversão alimentar.

De modo igual, Zanetti et al. (2014) encontraram diferença significativa no ganho de peso, conversão alimentar e viabilidade de frangos de corte no período de 1 a 42 dias de idade. Observaram que a diminuição do ganho de peso acarretou aumento no consumo de ração.

De acordo com os resultados obtidos, é possível a inclusão deste alimento na dieta de codornas sem que haja prejuízos ao desempenho das mesmas, e, em situação de alta nos preços do milho, caso o resíduo esteja disponível na região a valores menores, podendo caracterizar-se como uma alternativa viável para compor dietas de codornas de corte.

4.2 Características de carcaça

Os resultados referentes aos pesos absolutos e relativos de codorna de corte e vísceras comestíveis das aves aos 35 dias de idade estão apresentados na tabela 8.

Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) sobre o peso absoluto, peso absoluto e relativo de carcaça e cortes dos machos. Entretanto, houve influencia significativa ($P < 0,05$) sobre os pesos absolutos e relativos de vísceras comestíveis dos crescentes níveis de inclusão do resíduo da acerola (Tabela 8).

Houve efeito estatístico ($P < 0,05$) com resposta linear sobre o peso absoluto do fígado e moela dos machos, de acordo com as equações: $\hat{Y} = 3,760260 - 0,07921X$ ($r^2 = 0,84$) e $\hat{Y} = 3,5800500 + 0,069125X$ ($r^2 = 0,90$), respectivamente.

Verificaram-se também efeitos significativos ($P < 0,05$) nos pesos relativos de fígado e moela, apresentando respostas similares ao peso absoluto dessas vísceras, comumente as equações lineares de regressão: $\hat{Y} = 2,322500 - 0,045167x$ ($R^2 = 0,88$) e $\hat{Y} = 2,215000 + 0,049917$ ($R^2 = 0,85$).

A redução do tamanho do fígado foi possivelmente ocasionada pelo aumento do teor de gordura nas dietas de maior inclusão do resíduo da acerola, resultando em redução da lipogênese e, conseqüentemente, menor desenvolvimento do órgão. Já o aumento do tamanho da moela se deu pelo aumento do teor de fibras nas dietas de maior inclusão do resíduo da acerola.

Tabela 8 - Valores de pesos absoluto e relativo de carcaça, cortes e vísceras comestíveis de codornas europeias aos 35 dias de idade

Variáveis	Níveis de inclusão (%)					P	CV (%)
	0,0	3,0	6,0	9,0	12,0		
Peso absoluto (g)	MACHOS						
Peso Abate	208,75	205,00	207,25	205,00	205,00	0,93	5,30
Carcaça	160,65	156,44	157,83	156,63	155,18	0,73	5,23
Peito	63,68	62,03	63,64	62,07	61,88	0,71	5,69
Dorso	42,58	41,92	45,17	42,91	45,10	0,46	10,11
Pernas	14,30	13,98	13,71	13,53	13,49	0,82	11,34
Asas	35,34	35,05	35,47	34,00	32,90	0,40	8,72
Coração	2,05	1,86	1,97	1,82	1,97	0,44	13,56
Fígado ^L	3,65	3,57	3,51	2,86	2,81	0,006	16,58
Moela ^L	3,46	3,93	4,05	4,11	4,41	0,000	9,67
Peso relativo (%)							
Carcaça	76,93	76,34	76,36	76,41	75,67	0,86	2,96
Peito	39,68	39,71	40,32	39,35	39,96	0,95	5,08
Dorso	26,46	26,77	26,77	27,41	29,05	0,10	7,90
Pernas	22,01	22,40	22,45	21,68	21,14	0,50	7,11
Asas	8,88	8,92	8,68	8,64	8,69	0,94	9,45
Coração	1,27	1,18	1,25	1,16	1,27	0,51	12,47
Fígado ^L	2,28	2,26	2,10	1,83	1,81	0,01	15,90
Moela ^L	2,15	2,51	2,42	2,62	2,85	0,000	9,49
Peso absoluto (g)	FÊMEAS						
Peso Abate	229,37	222,50	221,87	213,12	221,87	0,35	6,48
Carcaça	171,68	170,48	166,05	159,73	164,97	0,27	6,96
Peito	69,00	70,82	64,31	64,40	66,60	0,39	11,70
Dorso	46,59	45,44	45,05	42,42	45,84	0,62	12,25
Pernas	36,85	36,59	36,80	36,33	36,33	0,99	7,47
Asas	13,88	13,36	13,92	13,60	13,28	0,67	7,91
Coração	2,01	1,99	2,13	2,15	2,18	0,73	16,15
Fígado ^L	5,92	5,04	4,58	4,30	4,14	0,01	21,04
Moela	4,25	4,29	4,52	4,56	4,64	0,42	10,52
Peso relativo (%)							
Carcaça	74,90	76,58	74,79	75,10	74,46	0,71	4,26
Peito	40,15	41,41	38,69	40,29	40,33	0,46	7,13
Dorso	27,18	26,70	27,19	26,52	27,74	0,93	11,21
Pernas	21,47	21,52	21,92	22,75	22,03	0,20	5,27
Asas	8,10	7,84	8,41	8,53	8,08	0,30	8,42
Coração	1,17	1,18	1,29	1,35	1,32	0,28	16,46
Fígado ^L	3,45	2,97	2,78	2,69	2,50	0,05	21,44
Moela	2,47	2,53	2,74	2,82	2,86	0,06	11,64

Fonte: Autora, 2016.

Nota: ^L – efeito linear (P>0,05); P- Valor de P e CV – Coeficiente de variação.

De acordo com González-Alvarado et al. (2007), a influência da alimentação nas características da moela está associada à estimulação mecânica deste órgão, que depende do nível, do tipo de ingrediente, do tamanho e das características das partículas da ração, sendo os alimentos fibroso grandes estimuladores.

Repostas semelhantes foram obtidos por Pinto et al. (2014) que observaram respostas semelhantes para as variáveis de fígado e moela de frangos de corte alimentados com resíduo

de acerola, constataram que é devido a ingestão de fibra na dieta, resultando diferenças significativa entre as variáveis estudadas.

Resultados referentes ao peso absoluto ao abate, peso absoluto de carcaça e cortes comestíveis de codornas europeias, alimentadas com dietas contendo diferentes níveis do resíduo da acerola não sofreram influência significativa ($P>0,05$) dos crescentes níveis de inclusão do resíduo da acerola. Indicando que a utilização desse subproduto não comprometeu o rendimento de carcaça das aves fêmeas (Tabela 8).

Contudo, pode-se observar que houve diferença significativa sobre os pesos absolutos e relativos do fígado das fêmeas, com resposta linear conforme as equações de regressão: $\hat{Y} = 5,661500 - 0,143375X$ ($r^2=0,90$) e $\hat{Y} = 3,314750 - 0,072125X$ ($r^2=0,90$), respectivamente.

As aves submetidas à ração basal (0,0%) apresentaram pesos absolutos e relativos do fígado superiores aos demais níveis de inclusão do resíduo da acerola. Possivelmente, as fêmeas desses tratamentos que foram selecionadas para o abate (que representavam o peso médio da unidade experimental) aos 35 dias de idade já estavam entrando na fase reprodutiva.

Nas fêmeas em reprodução há intensa síntese de lipídeos no fígado nessa idade para garantir o desenvolvimento dos folículos, conseqüentemente o órgão aumenta de tamanho superando o peso do fígado do macho e elevando a média; os dados corroboram com os encontrados por Corrêa et al. (2008) que encontraram em suas pesquisas rendimento de fígado das codornas de corte fêmeas superiores em relação aos machos aos 42 dias de idade.

Resultados divergem dos encontrados por Camelo et al. (2015) que não obtiveram efeitos significativos nos pesos absolutos de fígado e moela de codornas europeias submetidas a diferentes níveis de inclusão do farelo da goiaba abatidas aos 38 dias de idade.

Os resultados referentes aos pesos absolutos e relativos de codorna de corte e vísceras comestíveis das aves aos 42 dias de idade são apresentados na Tabela 9.

O peso absoluto ao abate, peso absoluto e relativo de carcaça, cortes e vísceras comestíveis das aves machos e fêmeas aos 42 dias de idade não foram ($P>0,05$) influenciados pelos diferentes níveis de inclusão do resíduo da acerola (Tabela 9). Deste modo, a inclusão dos níveis do resíduo não interferiu negativamente no rendimento de carcaça.

Estes resultados indicam que nas condições em que o trabalho foi realizado, torna-se possível a inclusão do resíduo de acerola às rações, sem que haja prejuízo no rendimento de carcaça das codornas.

Os resultados obtidos corroboram com os encontrados por Marinho et al. (2008) quando utilizaram diferentes níveis de inclusão da goiaba em rações de codornas japonesas, no período de 1 a 46 dias de idade. Da mesma forma, Camelo et al. (2015) trabalhando com

resíduo de goiaba não constataram efeito significativo sobre o peso de peito, pernas e de asas de codornas europeias aos 46 dias de idade.

Tabela 9 – Valores de peso absoluto e relativo de carcaça, cortes e vísceras comestíveis de codornas europeias aos 42 dias de idade

Variáveis	Níveis de inclusão (%)					P	CV (%)
	0,0	3,0	6,0	9,0	12,0		
Peso absoluto (g)¹	MACHOS						
Peso Abate	216,87	215,00	216,87	218,12	223,12	0,91	8,24
Carcaça	168,82	165,95	171,91	172,65	172,30	0,87	8,80
Peito	65,65	64,91	66,52	68,28	65,73	0,88	10,07
Dorso	51,66	47,11	52,36	48,91	51,66	0,46	12,55
Pernas	36,03	35,47	35,71	36,37	36,11	0,98	10,18
Asas	13,84	14,28	13,70	14,61	13,11	0,38	11,16
Coração	1,79	1,66	1,98	1,86	1,86	0,17	13,82
Fígado	3,50	3,32	3,29	3,01	2,88	0,30	19,44
Moela	4,01	4,10	4,27	4,35	4,44	0,10	8,17
Peso relativo (%)¹	MACHOS						
Carcaça	78,10	77,08	80,01	79,37	77,14	0,85	8,19
Peito	38,81	39,47	38,78	39,52	38,20	0,91	8,29
Dorso	30,64	28,33	30,40	28,34	29,29	0,17	8,10
Pernas	21,36	21,42	20,78	21,03	21,02	0,86	6,38
Asas	8,20	8,65	7,99	8,50	7,67	0,33	12,38
Coração	1,06	1,00	1,16	1,08	1,16	0,22	12,24
Fígado	2,04	2,03	1,86	1,73	1,70	0,06	15,24
Moela	2,38	2,49	2,50	2,53	2,59	0,61	10,58
Peso absoluto (g)¹	FÊMEAS						
Peso Abate	255,62	240,62	245,62	256,25	250,00	0,45	7,80
Carcaça	174,52	167,34	167,79	178,82	177,30	0,21	6,96
Peito	69,06	64,65	66,23	68,20	71,23	0,46	11,04
Dorso	48,88	47,05	48,45	51,07	49,91	0,77	13,03
Pernas	37,02	35,50	34,76	36,64	38,02	0,27	8,54
Asas	14,01	13,66	13,86	14,27	14,33	0,91	11,63
Coração	1,95	1,89	1,88	1,86	1,82	0,83	11,72
Fígado	5,46	5,29	5,20	5,09	4,58	0,37	17,57
Moela	4,38	4,39	4,43	4,70	4,73	0,31	9,55
Peso relativo (%)	FÊMEAS						
Carcaça	68,33	69,79	68,38	69,87	71,01	0,42	4,61
Peito	39,56	38,57	39,45	38,15	40,17	0,80	9,16
Dorso	27,96	28,05	28,90	28,55	28,06	0,94	9,28
Pernas	21,22	21,28	20,70	20,49	21,49	0,66	7,31
Asas	8,08	8,18	8,26	7,97	8,10	0,97	11,43
Coração	1,11	1,13	1,11	1,04	1,02	0,16	9,59
Fígado	3,18	3,14	3,12	2,85	2,59	0,26	20,28
Moela	2,52	2,63	2,65	2,63	2,67	0,86	11,47

Fonte: Autora, 2016.

Nota: ¹ – Não significativo (P>0,05); P - Valor de P e CV – Coeficiente de variação.

Do mesmo modo, Freitas et al. (2011) estudando a substituição do farelo de soja pelo farelo de coco em rações contendo farelo de castanha do caju para frangos de corte, não observaram efeito significativo para o rendimento de carcaça destas aves. Da mesma forma

que Bastos et al. (2007) também avaliando os efeitos da inclusão de farelo de coco nas rações sobre a característica de carcaça de frangos de corte, o também não observaram efeito significativo dessa alteração sobre o rendimento de carcaça.

Apesar de não ter ocorrido efeito ($P>0,05$) significativo sobre o peso absoluto e relativo das vísceras comestíveis pode-se observar que tanto o peso absoluto quanto o relativo da moela dessas aves aumentaram a medida se elevou o nível de inclusão do resíduo de acerola.

Tal fato pode ser justificado, possivelmente, pela maior granulometria e quantidade de fibra das rações, pois o resíduo de acerola é constituído por casca, polpa, e sementes, o que pode ter provocado maiores contrações dos músculos da moela promovendo assim, maior massa muscular. Resultados semelhantes foram obtidos por Pinto et al. (2014) que observaram aumento da moela entre os níveis testados com resíduo de acerola de corte justificando que foi devido a maior ingestão fibrosa da dieta.

4.3 Biometria intestinal

Os resultados verificados para peso (g) e comprimento (cm) intestinal de codornas de corte abatidas aos 42 dias de idade são representados na Tabela 10.

Tabela 10 – Biometria intestinal de codornas de corte aos 42 dias de idade

Variáveis ¹	Níveis					P	CV (%)
	0,0	3,0	6,0	9,0	12,0		
	42 dias						
ID (cm)	46,4	47,4	48,8	49,1	49,6	0,80	10,21
ID (g)	2,777	2,860	2,871	2,974	3,263	0,22	11,58
IG (cm)	10,0	9,8	11,5	11,0	11,2	0,23	12,69
IG (g)	1,067	1,096	1,296	1,450	1,440	0,19	24,48
CP (cm)	56,5	56,8	60,3	60,2	60,8	0,53	8,87
Peso (g)	3,845	3,922	4,168	4,424	4,703	0,07	11,59

Fonte: Autora, 2016.

Nota:¹ - ID – Intestino Delgado; IG – Intestino grosso; CP comprimento e Peso;² – Não significativo ($P>0,05$). P - valor de P e CV (%) – Coeficiente de variação.

Os resultados verificados para peso (g) e comprimento (cm) intestinal das codornas de corte abatidas aos 42 dias de idade indicam não haver diferença significativa ($P>0,05$) dos níveis do resíduo da acerola sobre as variáveis avaliadas (Tabela 12).

Contudo, mesmo não havendo efeitos significativos os pesos e comprimentos do intestino das aves que consumiram ração contendo 12,0% do nível de inclusão do resíduo da acerola foram em termos numéricos superiores aos demais níveis testados. Resultados

semelhantes foram obtidos por Saar et al. (2015) que também não encontraram efeitos significativos sobre os resultados de peso e tamanho dos intestinos grosso e delgado de codornas alimentadas com deita a base de sorgo.

O maior peso do intestino obtido com maior nível de fibras insolúveis na ração pode ser associado aos efeitos negativos da maior quantidade de fibra sobre a digestão e absorção de nutrientes. Esses efeitos induzem maior atividade desse órgão na tentativa de melhorar a digestão e absorção com dietas de alta viscosidade, acarretando maior desenvolvimento dos órgãos.

De acordo com Gomes et al. (2007) uma forma do metabolismo animal responder a uma melhor absorção de nutrientes do alimento ingerido, seria um maior desenvolvimento do intestino delgado, ou seja, quanto maior o seu comprimento mais extensa é área de exposição dos nutrientes às células absorptivas, resultando em melhor utilização dos nutrientes para formação de músculos.

Furlan et al. (2001) afirmaram que a melhor utilização dos alimentos está diretamente relacionada com a estrutura do sistema digestório, em especial do intestino delgado. Diante disto, os nutrientes, bem como o programa nutricional podem gerar mudanças no perfil de crescimento deste trato digestório.

Resultados se assemelham com os de Pinto et al. (2014) que observaram maior desenvolvimento das porções intestinais dos frangos de corte que receberam o resíduo da acerola na alimentação.

4.4 Análise econômica

As variáveis utilizadas para o cálculo dos resultados econômicos e os resultados da análise econômica aos 42 dias de idade, encontram-se nas tabelas 11 e 12 respectivamente.

Tabela 11 – 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	0,2407	0,8127	1,6870	1,3710
3,0	0,2378	0,8155	1,6499	1,3455
6,0	0,2457	0,8358	1,6538	1,3822
9,0	0,2417	0,8359	1,3855	1,3855
12,0	0,2472	0,8395	1,3881	1,3881

Fonte: Autora, 2016.

Nota: ¹Níveis de inclusão do resíduo da acerola.

Tabela 12 – 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						
	RBM	MBM	MBR	RM	IRR	IBEP	IBER
0,0	2,77	1,40	100,00	101,90	100,00	0,1161	100,00
3,0	2,73	1,39	99,44	103,25	101,33	0,1155	99,50
6,0	2,83	1,44	103,32	104,42	102,48	0,1200	103,43
9,0	2,78	1,39	99,78	100,61	98,74	0,1157	99,72
12,0	2,84	1,45	104,13	104,80	102,85	0,1210	104,26

Fonte: Autora, 2016.

Nota:¹Níveis de inclusão do resíduo da acerola. 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 (%).

Houve maior economia com os custos médios de arraçamento para o nível de 3,0% de inclusão do resíduo da acerola e menor economia no nível de 12,0%. Entretanto, o custo médio com arraçamento é calculado em função do consumo e do custo da ração, sendo assim o nível de 3,0% do resíduo da acerola, mesmo apresentando menor custo médio com arraçamento, obteve o menor peso médio vivo.

Verificou-se uma superioridade do nível contendo 12,0% de inclusão do resíduo da acerola para a renda média bruta, que representa o montante recebido por codorna alimentada de (R\$ 2,84) em relação à comercialização das aves alimentadas com os demais níveis (0,0 – R\$ 2,77; 3,0 – R\$2,73; 6,0 – R\$ 2,83 e 9,0 – R\$ 2,78), conforme os dados da tabela 12.

O cálculo da renda média bruta leva em consideração o peso vivo e o preço da codorna. Quando se observa a tabela 15, percebe-se que os valores do peso médio vivo variam entre os níveis e os valores de renda média bruta acompanham a variação conforme apresentados na tabela 14.

A margem bruta média, que representa a diferença entre a renda bruta média e o custo médio com arraçamento, apresentaram resultados superiores para os níveis que continham 6,0 e 12,0% de inclusão do resíduo da acerola. Pode-se observar o mesmo resultado para à margem bruta relativa, que representa o quociente entre a margem bruta dos demais tratamentos em relação ao tratamento contendo 0,0% de inclusão do resíduo da acerola.

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 12,0% de inclusão do resíduo de acerola. De tal forma, os resultados referentes ao índice relativo de rentabilidade também apresentaram resultados superior para o nível de 12,0% do resíduo de acerola em relação aos demais níveis testados.

O índice bioeconômico ponderado apresentou valores semelhantes para todos os níveis estudados de inclusão do resíduo da acerola. Entretanto, o índice bioeconômico ponderado relativo o nível de 12,0% apresentou superioridade em relação aos demais testados.

5 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados da presente pesquisa, a inclusão do resíduo de acerola pode ser utilizada até o nível de 12,0% em rações para codornas de corte sem que as aves tenham o desempenho produtivo, rendimento de carcaça e a viabilidade econômica, prejudicadas.

REFERÊNCIAS

- ABPA, Associação Brasileira de proteína Animal, 2016. Disponível em: <http://www.abpa-br.org/http://www.abpa-br.org/>, acesso em março de 2016.
- ALMEIDA, M. I. M. DE. et al. Desempenho produtivo para corte de machos de codornas (coturnix sp.) de duas linhagens, submetidos a dois ambientes nutricionais. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 4., 2002, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande-MS, 2002.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 2014. Editora Gazeta Santa Cruz, 2015. 104 p. **Anuário Brasileiro da Fruticultura Brazilian Fruit Yearbook 2015.**
- BARROETA, A.C. et al. **Óptima nutrición vitamínica de los animales para la producción de alimentos de calidad.** Barcelona: Pulso ediciones,. 208p. 2002
- BASTOS, S. C. et al. Efeito da inclusão do farelo de coco em rações para frangos de corte. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n 3, p. 297-303, 2007.
- BERTECHINI, A G. Situação atual e perspectivas para a coturnicultura no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL E III CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA, 4., Lavras. **Anais...** Lavras-MG, 2010. p. 09-14.
- BUFFINGTON, D.E.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G.H.; PITT, D. 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.
- CALGARO, M.; BRAGA, M. B. (Ed.). A cultura da acerola. 3 ed. rev. ampl. Brasília-DF : Embrapa, 144p. 2012. (Embrapa. Coleção Plantar, 69).
- CAMELO, L. C. et al. Inclusion Of Guava Wastes In The Diet Of European Quails. **Ciência Animal Brasileira**, v. 16, n. 3, p. 343-349. 2015.
- CHOCT, M. et al. Soy oligosaccharides and soluble non-starch polysaccharides: a review of digestion, nutritive, and anti-nutritive effects in pigs and poultry. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, v. 23, n. 10, p. 1386-1396, 2010.
- CORRÊA, G.S.S. et al. Nível de proteína bruta para codornas de corte durante o período de crescimento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, p.209-217, 2008.
- COSTA, D. O DA; CARDOSO, G. R; SILVA, G. M. V. A Gestão dos Processos de Produção e as Parcerias Globais para o Desenvolvimento Sustentável dos Sistemas Produtivos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 33., Salvador. **Anais...** Salvador, 2013.
- EMBRAPA. Aproveitamento dos coprodutos da agroindústria processadora de suco e polpa de frutas para alimentação de ruminantes. **Embrapa semiárido.** Petrolina, PE. ISSN 1808-9992. Agosto. 2009.
- FERREIRA, A. H. et al. Consumo e digestibilidade de silagens de capim-elefante com diferentes níveis de subproduto da agroindústria da acerola. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 4, p. 693-701. 2010.

FERREIRA, D. F. Sisvar - sistema de análise de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 1998. 19 p.

FREITAS, C. A. S. et al. Acerola: produção, composição, aspectos nutricionais e produtos. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 395-400. 2006.

FREITAS, E. R. et al. Farelo da castanha do caju em rações para frango de corte. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 41, n.6, p.1001-1006, 2006.

FREITAS, E. R. et al. Substituição do farelo de soja pelo farelo de coco em rações contendo farelo da castanha de caju para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.5, p.1006-1013, 2011

FURLAN, R. L. et al. Efeito da restrição alimentar inicial e da temperatura ambiente sobre o desenvolvimento de vísceras e ganho compensatório em frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n. 4, p. 1-9, 2001.

FURLANETO, F. P. B; NASSER, M. D. Panorama da cultura da acerola no estado de São Paulo. **Pesquisa & Tecnologia**, vol. 12, n. 1, Jan-Jun 2015. Disponível em www.aptaregional.sp.gov.br

GOMES, J.D.F. et al. Morfologia de órgãos digestivos de suínos de linhagens modernas durante as fases de crescimento, terminação e pós-terminação. **Acta Scientiarum Animal Science**, v. 29, n.3, p. 261-266, 2007.

GONZÁLEZ-ALVARO, J.M.; JIMÉNEZ-MORENO, E.; LÁZARO, R. MATEOS, G.G Effect of type of cereal, heat processing of the cereal, and inclusion of fiber in the diet on performance and digestive traits of broilers. **Poultry Science**, Champaign, v. 86, p. 1705-1715; 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Pecuária Municipal. Rio de Janeiro: **IBGE**, v. 42, p. 1-39, 2014.

IBISWorld. **Global Fruit & Vegetables Processing**. Agosto de 2014. Disponível em: www.ibisworld.com 2015.

IBRAF. Frutas Processadas. Disponível em: <http://www.ibraf.org.br/frutassaude/frutapaulista.asp>

IBRAF. Instituto Brasileiro de Frutas. **Panorama da cadeia produtiva das frutas em 2012 e projeções para 2013**, 2013.

JOBIM, C. C. et al. Subprodutos da agroindústria na alimentação de bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3., 2006, Viçosa. **Anais...** Viçosa-MG: UFV, 2006. p. 329-358.

LANA, G. R. Q. Avicultura. Ed. Rural. Recife: UFRPE, 2000.

LEE, P. W.; GULLIVER, A. L.; MORRIS, T. R. A quantitative analysis of the literature concerning the restricted feeding of growing pullets. **British Poultry Science**, London, v.12, p.413-437. 1971

LIMA, E. L. et al. Simulação da viabilidade industrial do processamento de amêndoas de cacau em pequena escala: o caso da cacauicultura de Medicilândia no Estado do Pará. *In:*

Congresso Da Sociedade Brasileira De Economia E Sociologia Rural, 641, 2006, Fortaleza. Anais ... Fortaleza: SOBER, 2006. 1 CD-ROM.

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.

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.

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.

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>. Acesso em: 6 fev. 2016.

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-MG: UFL,2002. p.113-120.

NUNES, H. et al. Alimentos alternativos na dieta dos ovinos Foods alternative in diet of sheep. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 15, n. 4, p. 141-151, 2007.

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.

PHILIP, J.S.; GILBERT, H.J.; SWITHARD, R.R. Growth, viscosity and beta-glucanase activity of intestinal fluid in broiler chickens feed on barley-based diets with or without exogenous beta glucanase. **British Poultry Science**, v.36, p.599-605, 1995.

PINTO, M. F. et al. Production of slow growing broiler chicken using by-product from fruit juice processing. In: **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**. Asociación Latinoamericana de Producción Animal, p. 32-35. 2014.

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, n.3, p.804-810, 2006.

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.

RITZINGER, R.; RITZINGER, C.H.S.P. Acerola. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.32, n.264, p.17-25, 2011.

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

SAAR, A. G. L et al. Morfometria do trato gastrointestinal de codornas de corte alimentadas com dieta a base de sorgo grão. *Enciclopédia Biosfera, centro científico conhecer, Goiânia*, v. 11 n. 22, p.2288, 2015.

SANTOS, D.; SIQUEIRA, D. L.; BORBA, A. N. **Cultivo de aceroleira**. Viçosa MG: UFV/PRE, 2006. N. 48.

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.

SEAB. Secretaria do estado da agricultura e do abastecimento. DERAL – **Departamento de Economia Rural**. Fruticultura – Análise da conjuntura agropecuária, 2015.

SELL, L. J. Physiological limitations and potential for improvement in gastrointestinal tract function of poultry. **Journal Applied Poultry Science Research**, Iowa, v.5, p. 96-101, 1996

SILVA, E. R. C. et al. Desempenho de codornas europeias (*Coturnix coturnix coturnix*) alimentadas com bagaço do caju desidratado de 1 a 7 dias de idade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 24, 2014, Vitória. **Anais...** Vitória-ES, 2014.

SILVA, J.H.V. et al. Exigências nutricionais de codornas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 21., 2011, Maceió. **Anais...** Maceió:UFAL, 2011.

SILVA, R. M. et al. Exigências nutricionais de cálcio e fósforo de codornas de corte em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1509-1517, 2009.

TOGASHI, C. K. et al. em ácidos graxos dos tecidos de frangos de corte alimentados com subprodutos de maracujá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 2063-2068, 2007.

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.

YALÇIN S.; FATMA O. U. Z.; YALÇIN S. Effect of dietary hazelnut meal supplementation on the meat composition of quails. **Journal Medicine Veterinary and Animal Science**, v 29, p.1285-1290, 2005.

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.

APÊNDICES

RESULTADO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

APÊNDICE A - Resultados de análise de variância para o desempenho produtivo

Quadro 1 – Quadro médio da análise de variância, coeficiente de variação e valor de P de consumo de ração nas fases de 1 a 7, 8 a 14, 15, a 21, 22 a 28, 29 a 35 e 36 a 42 dias de idade e período de 1 a 21, 22 a 42 e 1 a 42 dias de idade.

Fonte de Variação	Quadrados médios									
	GL	1 a 7	8 a 14	15 a 21	22 a 28	29 a 35	36 a 42	1 a 21	22 a 42	1 a 42
Tratamento	4	24,1188	5,2344	47,1094	232,7300	19,3010	25,2246	179,9469	517,4776	1295,4986
Repetição	7	37,9000	21,1705	29,1536	151,7623	171,0528	649,4001	64,5920	1220,5768	1063,3423
Resíduo	28	18,3333	33,5522	30,2987	245,0378	151,3557	480,2019	93,6076	1336,2273	1581,4221
CV (%)		8,99	6,22	4,17	9,14	6,42	11,38	3,55	6,58	4,80
P		0,2884	0,9587	0,2138	0,4501	0,9712	0,9945	0,1344	0,8159	0,5239

Fonte: Autora, 2016.

Quadro 2 – Quadro médio da análise de variância, coeficiente de variação e valor de P de ganho de peso nas fases de 1 a 7, 8 a 14, 15, a 21, 22 a 28, 29 a 35 e 36 a 42 dias de idade e período de 1 a 21, 22 a 42 e 1 a 42 dias de idade.

Fonte de Variação	Quadrados médios									
	GL	1 a 7	8 a 14	15 a 21	22 a 28	29 a 35	36 a 42	1 a 21	22 a 42	1 a 42
Tratamento	4	4,3817	5,7250	0,1969	17,9887	4,0488	21,1579	21,6753	56,5168	118,1283
Repetição	7	0,9753	1,7205	5,2991	20,5735	11,9570	48,9449	8,6225	88,9618	72,4835
Resíduo	28	1,8923	2,1535	8,3504	25,0708	15,4161	36,5383	14,5969	88,6184	121,7784
CV (%)		4,37	3,09	5,29	10,98	12,16	19,62	2,86	8,64	4,55
P		0,0820	0,0535	0,9989	0,5872	0,8994	0,6802	0,2334	0,6399	0,4395

Fonte: Autora, 2016.

Quadro 3 – Quadro médio da análise de variância, coeficiente de variação e valor de P de conversão alimentar nas fases de 1 a 7, 8 a 14, 15, a 21, 22 a 28, 29 a 35 e 36 a 42 dias de idade e período de 1 a 21, 22 a 42 e 1 a 42 dias de idade.

Fonte de Variação	Quadrados médios									
	GL	1 a 7	8 a 14	15 a 21	22 a 28	29 a 35	36 a 42	1 a 21	22 a 42	1 a 42
Tratamento	4	0,0047	0,0085	0,0141	0,0199	0,1007	0,3352	0,0024	0,0605	0,0077
Repetição	7	0,0342	0,0124	0,0056	0,0603	0,2163	0,6172	0,0014	0,0574	0,0050
Resíduo	28	0,0178	0,0162	0,0220	0,1731	0,3668	0,4157	0,0055	0,0916	0,0111
CV (%)		8,81	6,48	6,13	11,01	10,12	10,15	3,64	5,92	3,09
P		0,8988	0,7185	0,6371	0,9763	0,8919	0,5316	0,7814	0,6244	0,6015

Fonte: Autora, 2016.

APÊNDICE B - Resultados de análise de variância para o rendimento de carcaça

Quadro 4 – Quadro médio da análise de variância, coeficiente de variação e valor de P, peso absoluto ao abate e relativos de carcaça, peito, dorso, pernas, asas, coração, fígado e moela de macho aos 35 dias de idade.

Fonte de Variação	Quadrados médios									
	GL	P. abate	Carcaça	Peito	Dorso	Pernas	Asas	Coração	Fígado	Moela
Tratamento	4	23,8500	34,3081	6,6775	18,0505	9,2923	0,9235	0,0661	1,3378	0,9536
Repetição	7	190,1714	90,3291	13,8358	14,0933	4,7446	3,6372	0,1194	0,2815	0,2721
Resíduo	28	119,6357	67,8497	12,7058	19,3912	9,0853	2,4512	0,0691	0,2966	0,1492
CV (%)		5,30	5,25	5,69	10,11	8,72	11,34	13,56	16,58	9,67
P		0,9366	0,7319	0,7178	0,4603	0,4019	0,8233	0,4466	0,0061	0,0009
Tratamento	4		1,6177	0,6607	10,2367	0,1279	2,0667	0,0198	0,4133	0,5249
Repetição	7		8,9809	4,4806	5,0375	0,7024	0,3701	0,0440	0,0837	0,0539
Resíduo	28		5,0984	4,1080	4,7827	0,6868	2,4408	0,0235	0,1074	0,0570
CV (%)			2,96	5,08	7,90	9,45	7,11	12,47	15,90	9,49
P			0,8640	0,9564	0,1021	0,9436	0,5076	0,5115	0,0129	0,0001

Fonte: Autora, 2016.

Quadro 5 – Quadro médio da análise de variância, coeficiente de variação e valor P, peso absoluto ao abate e relativos de carcaça, peito, dorso, pernas, asas, coração, fígado e moela de fêmeas aos 35 dias de idade.

Fonte de Variação	Quadrados médios									
	GL	P. abate	Carcaça	Peito	Dorso	Pernas	Asas	Coração	Fígado	Moela
Tratamento	4	266,2500	182,0910	65,4324	20,1123	0,4062	0,6802	0,0568	4,0800	0,2341
Repetição	7	82,5000	86,0722	26,7736	18,6373	3,7549	1,5544	0,0763	1,0672	0,1233
Resíduo	28	229,8214	134,5676	61,5295	30,4689	7,4311	1,1599	0,1145	1,0204	0,2325
CV (%)		6,48	6,96	11,70	12,25	7,47	7,91	16,15	21,04	10,82
P		0,3501	0,2753	0,3930	0,62	0,9941	0,6751	0,7387	0,0109	0,4204
Tratamento	4		5,4514	7,2713	1,8164	2,1098	0,6080	0,0572	1,0314	0,2421
Repetição	7		9,2937	3,9726	3,9290	0,5443	0,6623	0,0336	0,3258	0,0702
Resíduo	28		10,2460	8,2025	9,2122	1,3396	0,4759	0,0421	0,3819	0,0987
CV (%)			4,26	7,13	11,21	5,27	8,42	16,46	21,44	11,69
P			0,7132	0,4645	0,9278	0,2084	0,3024	0,2855	0,0509	0,0691

Fonte: Autora, 2016.

Quadro 6 – Quadro médio da análise de variância, coeficiente de variação e valor de P de peso absoluto ao abate e relativos de carcaça, peito, dorso, pernas, asas, coração, fígado e moela de machos aos 42 dias de idade.

Fonte de Variação	Quadrados médios									
	GL	P. abate	Carcaça	Peito	Dorso	Pernas	Asas	Coração	Fígado	Moela
Tratamento	4	75,6250	66,4306	13,1039	36,1783	0,9943	2,6103	0,1091	0,4953	0,2526
Repetição	7	251,4286	134,2182	17,8278	34,4507	4,6660	3,6529	0,0115	0,1419	0,0759
Resíduo	28	322,4107	224,5006	44,4949	39,5425	13,3990	2,4089	0,0643	0,3875	0,1199
CV (%)		8,24	8,80	10,07	12,55	10,18	11,16	13,82	19,44	8,17
P		0,9165	0,8781	0,8790	0,4690	0,9894	0,3835	0,1787	0,3023	0,1067
Tratamento	4		13,9156	2,3996	9,6704	0,5623	1,2389	0,0264	0,2037	0,0500
Repetição	7		56,0176	4,1070	6,7087	1,2182	1,2738	0,0074	0,0897	0,0624
Resíduo	28		41,1960	10,4292	5,6750	1,8153	1,0315	0,0174	0,0815	0,0737
CV (%)			8,19	8,29	8,10	6,38	12,38	12,24	14,24	10,85
P			0,8501	0,9192	0,1771	0,8690	0,3323	0,2248	0,0653	0,6120

Fonte: Autora, 2016.

Quadro 6 – Quadro médio da análise de variância, coeficiente de variação e valor de P de peso absoluto ao abate e relativos de carcaça, peito, dorso, pernas, asas, coração, fígado e moela de fêmeas aos 42 dias de idade.

Fonte de Variação	Quadrados médios									
	GL	P. abate	Carcaça	Peito	Dorso	Pernas	Asas	Coração	Fígado	Moela
Tratamento	4	354,0525	227,5726	51,7659	18,3633	13,0968	0,6336	0,0178	0,8920	0,2325
Repetição	7	375,6250	116,9678	103,9788	9,5328	8,5625	3,9571	0,0753	0,6475	0,3154
Resíduo	28	379,4196	145,3810	56,1756	40,9231	9,6525	2,6612	0,0488	0,8118	0,1872
CV (%)		7,80	6,96	11,04	13,03	8,54	11,63	11,72	17,57	9,55
P		0,4590	0,2110	0,4654	0,7724	0,2740	0,9144	0,8321	0,3766	0,3158
Tratamento	4		10,2167	5,2125	1,3151	1,4188	0,0996	0,0190	0,5043	0,0283
Repetição	7		18,7364	12,2186	1,6862	1,0569	1,5510	0,0236	0,1943	0,0844
Resíduo	28		10,2679	12,8706	6,8976	2,3662	0,8609	0,0109	0,3656	0,0906
CV (%)			4,61	9,16	9,28	7,31	11,43	9,56	20,28	11,47
P			0,4267	0,8034	0,9413	0,6660	0,9759	0,1691	0,2664	0,8676

Fonte: Autora, 2016.

APÊNDICE C- Resultados de análise de variância para biometria intestinal

Quadro 2 – Quadro médio da análise de variância, coeficiente de variação e valor de P de conversão alimentar nas fases de 1 a 7, 8 a 14, 15, a 21, 22 a 28, 29 a 35 e 36 a 42 dias de idade e período de 1 a 21, 22 a 42 e 1 a 42 dias de idade.

Fonte de Variação	GL	Quadrados médios					
		Intestino Delgado (cm)	Intestino Delgado (g)	Intestino Grosso (cm)	Intestino Grosso (g)	Comprimento total	Peso total
Tratamento	4	9,8234	0,1868	2,8976	0,1668	22,2406	0,6340
Repetição	4	21,6154	0,1098	0,3866	0,0623	21,7996	0,2587
Resíduo	16	24,2219	0,1162	1,8616	0,0967	27,3806	0,2386
CV (%)		10,21	11,58	12,69	24,48	8,87	11,59
P		0,8019	0,2208	0,2337	0,1937	0,5356	0,0712

Fonte: Autora, 2016.