



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL  
CENTRO DE ENGENHARIA E CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE ZOOTECNIA

ANA CLAUDIA FERREIRA DE LIMA

CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA DE CODORNAS EUROPEIAS ALIMENTADAS  
COM DIFERENTES NÍVEIS DE PROTEINA BRUTA

RIO LARGO - AL  
2022

ANA CLAUDIA FERREIRA DE LIMA

CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE CODORNAS EUROPEIAS ALIMENTADAS  
COM DIFERENTES NÍVEIS DE PROTEÍNA

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC apresentado  
a Universidade Federal de Alagoas – UFAL,  
Campus de CECA, como pré-requisito para a  
obtenção do grau de Bacharelado em Zootecnia.

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

L732c Lima, Ana Claudia Ferreira de  
Características de carcaças de codornas europeias alimentadas com diferentes níveis de proteína bruta. / Ana Claudia Ferreira de Lima – 2022. 33 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<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sandra Roseli Valério Lana

Inclui bibliografia

1. Codornas. 2. Proteína bruta. 3. Rações - rendimentos. I. Título.

CDU 636.5

Ana Claudia Ferreira de Lima

Características de Carcaça de Codornas Europeias alimentadas com diferentes níveis de Proteína Bruta

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC  
apresentado a Universidade Federal de Alagoas  
- UFAL, Campus de Rio Largo como requisito  
parcial para a obtenção do grau de Bacharelado  
em Zootecnia.

Data de Aprovação: 03/03/2022.

**Banca Examinadora**

Documento assinado digitalmente



Sandra Roseli Valerio Lana

Data: 08/03/2022 16:26:48-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

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

Documento assinado digitalmente



Rosa Cavalcante Lira

Data: 09/03/2022 10:40:30-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Rosa Cavalcante Lira  
Examinadora Interna  
CECA/UFAL.

---

Dr. Romilton Ferreira de Barros Júnior  
Examinador Externo  
UFPB.

À Deus por me proporcionar Sabedoria,  
dedicação, paciência e força para continuar  
sempre mesmo nos momentos em que achava  
que não iria conseguir...

Dedico.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me guiar durante toda jornada, e em segundo a minha família por acreditarem na minha competência, em especial minhas mães, minhas irmãs e os meus sobrinhos.

Ao João Franz, por todo aprendizado. A Simone Pereira da ABZ Pernambuco por todo companheirismo e amizade. Ao meu Coaching Arthur Toledo Cota por todos os conselhos.

Aos meus queridos professores:

Professor José Teodorico de Araújo Filho, por todos os trabalhos e aprendizados.

Professora Sandra Roseli Lana, pela oportunidade de desenvolver meu TCC.

Professora Rosa Cavalcante Lira, por todo carinho.

Professora Adriana Guimarães Duarte por todas as oportunidades de trabalho.

Professor Eduardo Ramalho Neto, por todas as parcerias.

Professora Terezinha Bezerra Albino de Oliveira, por todos ensinamentos, serei eternamente grata.

Aos Professores, Jorge Alberto Cavalcanti de Oliveira e Afonso Marinho Espíndola Filho, por todos os conhecimentos compartilhados.

Professor Kedes Paulo Pereira, pela oportunidade em estagiar com ele.

Professor Philipe Lima de Amorim, por ser um exemplo de profissional que me inspira a ser seguido.

Professor Elton Lima Santos, por todos os diálogos e oportunidades de mostrar o meu trabalho as turmas.

Aos meus amigos: Wilson Araújo pela oportunidade de trabalhar junto em seu experimento e manter uma belíssima amizade, Jucielly, minha querida zoovet por todo carinho e amizade, Romilton Ferreira por ser um rapaz muito legal e ter paciência em me ajudar com dúvidas e Tâmara Duarte pelas resenhas desde 2009, por toda sua cumplicidade e carinho. Meus companheiros de laboratório: Rilbson, Pedro, Clécio, Hugo, Aleska, Anderson e Marcos.

A minha melhor amiga Jacqueline Peixoto e Josimar Aquino pela amizade. Ao meu namorado Nelson, por acreditar no meu potencial. A minha amiga Livia por toda história de vida e determinação. Ao Zootecnista Paulo Sérgio, meu PS por toda cumplicidade e amizade.

A todos os meus colegas de Classe que me aguentaram todos esses anos: Raísa, Matheus, Isabelle, Luiz Fernando, José Mario, André, Jéssica Cintia e Lucas Rafael. Amo vocês, são a melhor turma de zootecnia do mundo.

## RESUMO

Objetivou-se avaliar diferentes níveis de proteína bruta (PB) em rações de codornas europeias (*Coturnix coturnix*) sobre o rendimento de carcaça, cortes nobres, vísceras comestíveis e a composição química das carcaças aos 35 dias de idade. Foram utilizadas 250 codornas, mistas, de um a 35 dias de idade. O delineamento adotado foi o inteiramente ao acaso com cinco tratamentos para os níveis de PB (21,0; 22,0; 23,0; 24,0 e 25,0%), com cinco repetições de 10 aves cada. Aos 35 dias de idade, avaliou-se: peso vivo, peso absoluto e rendimento de carcaça e cortes nobres (peito e pernas) e vísceras comestíveis (coração, fígado e moela). A composição química da carcaça (matéria seca, umidade, proteína bruta, extrato etéreo e matéria mineral) foi determinada a partir das carcaças provenientes do abate. Não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) dos diferentes níveis de proteína bruta das rações sobre o peso ao abate, pesos absolutos e rendimentos de carcaça e de peito. Os níveis de proteína bruta influenciaram ( $P<0,05$ ) de forma quadrática os pesos absolutos e o rendimento de pernas das codornas aos 35 dias de idade, apresentando, respectivamente, maiores valores nos níveis de 23,3% e 23,4% de proteína bruta. Não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) dos diferentes níveis de proteína bruta das rações sobre pesos absolutos e relativos de coração e moela. No entanto, foi observado efeito linear decrescente ( $P<0,05$ ) para peso absoluto e rendimento do fígado. As codornas alimentadas com dietas contendo 21,0% de proteína bruta apresentaram melhor deposição de proteína e menor teor de extrato etéreo nas carcaças. Rações com 21,0% de proteína bruta proporcionam resultados satisfatórios para o rendimento de carcaça, cortes nobres, vísceras comestíveis e a composição química das carcaças de codornas europeias (*Coturnix coturnix*) aos 35 dias de idade.

**Palavras-chave:** Carcaça, Codornas, Proteína Bruta, Rendimento.

## ABSTRACT

The objective was to evaluate different crude protein (CP) levels in rations for European quails (*Coturnix coturnix*) on carcass yield, prime cuts, edible viscera and the chemical composition of the carcasses at 35 days of age. A total of 250 quails, mixed, from 1 to 35 days of age, were used. The adopted design was entirely random with five treatments for BW levels (21.0; 22.0; 23.0; 24.0 and 25.0%), with five repetitions of 10 birds each. At 35 days of age, the following were evaluated: live weight, absolute weight and yield of carcass and prime cuts (breast and legs) and edible viscera (heart, liver and gizzard). The chemical composition of the carcass (dry matter, moisture, crude protein, ether extract and mineral matter) was determined from the carcasses from the slaughter. There was no significant effect ( $P>0.05$ ) of the different crude protein levels of the rations on slaughter weight, absolute weights, and carcass and breast yields. The crude protein levels influenced ( $P<0.05$ ) in a quadratic way the absolute weights and the leg yield of the quails at 35 days of age, showing, respectively, higher values at the levels of 23.3% and 23.4% of crude protein. There was no significant effect ( $P>0.05$ ) of different crude protein levels of feed on absolute and relative weights of heart and gizzard. However, a linear decreasing effect ( $P<0.05$ ) was observed for absolute weight and yield of liver. Quails fed diets containing 21.0% crude protein showed better protein deposition and lower ether extract content in the carcasses. Rations with 21.0% crude protein provided satisfactory results for carcass yield, prime cuts, edible viscera and the chemical composition of the carcasses of European quails (*Coturnix coturnix*) at 35 days of age.

**Keywords:** Carcass, Quails, Crude Protein, Yield.

## SUMÁRIO

<b>1 . INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>11</b>
2.1 Panorama da Coturnicultura .....	11
2.2 Exigência de Proteína Bruta para Codornas .....	12
2.3 Principais Aminoácidos para Codornas .....	13
2.4 Rendimento e Composição de Carcaças .....	15
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>18</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>26</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>27</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O panorama de produção tem alavancado segmento de avicultura em condições positivas para o Brasil. O país tem potencial para produzir produtos de qualidade e em longa escala. De acordo com a Associação brasileira de proteína animal (ABPA, 2021), em 2020 o Brasil produziu 13.845 milhões de toneladas de frango, onde 69% abasteceu o mercado interno e 31% destinadas a exportações. Isso se deve a fatores como: condições climáticas favoráveis (regiões frias), área, mão de obra, condições de biossegurança e desenvolvimento para empreendedorismo em projetos avícolas (ANGELO, 2010; ALVES ROCHA et al., 2015).

A criação de codornas denominada coturnicultura é uma das atividades que vem se desenvolvendo no mercado brasileiro e despertado aumento no interesse por parte dos pesquisadores, no sentido de desenvolver trabalhos afim de contribuir na exploração dessa cultura como fonte rentável na produção avícola (PIZZOLANTE et al., 2006). A coturnicultura tem demonstrado desenvolvimento bastante acentuado nos últimos anos, adequando-se as novas tecnologias de produção, dando oportunidades a uma atividade que era dita como de subsistência, tornando-a tecnificada e com resultados promissores aos investidores (PASTORE et al., 2012).

A produção na coturnicultura está diretamente aliado a fatores como: o rápido crescimento, precocidade, maturidade sexual, alta produtividade (postura), pequenos espaços em comparação com outras culturas, o baixo investimento, e como consequência, o rápido retorno financeiro. Dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019) afirmaram que o plantel de codornas em 2019 teve uma progressão obteve a marca de 17,4 milhões de cabeças, um aumento comparado com o ano de 2018. Ainda de acordo com a pesquisa as regiões que mais possuem codornas são Sul e Sudeste.

A determinação das exigências nutricionais é de grande importância para todas as espécies avícolas, uma vez que a composição de níveis adequados dos nutrientes é o principal fator que determina o desempenho que as aves vão expressar em sua genética (CORRÊA et al., 2007). A composição das exigências nutricionais de codornas europeias é essencial na sua criação, atualmente são propostas por Silva e Costa 2009. O custo de produção de codornas, assim como o de outras espécies de aves, tem preços elevados das fontes proteicas que compõe a ração. A proteína, seguida pelo componente energético, é o segundo nutriente mais caro (SILVA et al., 2006). Dessa forma, quanto mais próxima a composição de aminoácidos da ração

estiver da real exigência das aves, mais eficiente será a utilização da proteína, havendo também, reflexos positivos na utilização dos demais nutrientes (DELLA-FLORA, 2013).

Diante do contexto, objetivou-se avaliar diferentes níveis de proteína bruta em rações de codornas europeias (*Coturnix coturnix*) sobre o rendimento de carcaça, cortes nobres, vísceras comestíveis e a composição química das carcaças aos 35 dias de idade.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Panorama da Coturnicultura

As codornas são aves originárias do norte da África, Europa e da Ásia, pertencendo à família dos Fasianídeos (*Fasianidae*) e da sub-família dos Perdicinidae, sendo, portanto, da mesma família das galinhas e perdizes (PINTO et al., 2002). Tudo demonstra que a *Coturnix coturnix coturnix* ou codorniz europeia foi introduzida no Japão, em meados do século XI, a partir da China via Coréia. O desenvolvimento da atividade conhecido por coturnicultura deve-se aos Japoneses e Chineses que durante anos desenvolveram pacientes cruzamentos entre codornas selvagens. Desses cruzamentos obtiveram um tipo domesticado que passou a se designar como codorniz doméstica ou *Coturnix coturnix japonica* (REIS, 1980).

Em 1950 as codornas foram introduzidas no USA, depois de serem difundidas no oriente através de excelentes resultados. Com pouco tempo depois as codornas se expandiram em países europeus, entretanto passaram um período de declínio durante a segunda guerra mundial (1941-1945) causando assim o desaparecimento pela Europa. As codornas não foram completamente extintas, graças a um pequeno número que conseguiu sobreviver no Japão. Dessa forma atribuem-se suas próprias características, seu crescimento acelerado, precocidade sexual, prodigiosa fecundidade, postura regular, ciclo reprodutivo curto, consumo reduzido de alimento e especialmente a rusticidade (MURAKAMI e ARIKI 1998). Em 1959 a codorna foi introduzida no Brasil por imigrantes italianos e japoneses com interesse inicial pelo seu canto. Em 1963 houve um aumento na procura e no consumo dos ovos de codornas, acredita-se que por incentivo da canção popular “Ovo de codorna”, música de Severino Ramos de Oliveira, que teve como intérprete por Luiz Gonzaga. Na qual se referia as vantagens afrodisíacas sobre o vigor sexual masculino, ao se consumir o ovo de codorna (PASTORE et al., 2012). Atualmente as espécies de codornas que estão disponíveis para a exploração da industrial são: a codorna Americana ou a Bobwhite quail (*Colinus virginianus*), a Japonesa (*Coturnix coturnix japonica*) e a Europeia (*Coturnix coturnix coturnix*) (BARRETO et al., 2007). Essas aves possuem características que direcionam suas aptidões para carne (europeia e americana) ou ovos (japonesa).

Até pouco tempo não se praticava no Brasil a criação de codornas destinadas para o abate. A espécie mais difundida no país ainda é a *Coturnix coturnix japonica*, linhagem de baixo peso utilizada, exclusivamente, com o objetivo de produção de ovos se destinada ao abate as fêmeas em final de postura (REZENDE et al., 2004). As codornas europeias desempenham características consideradas semelhantes das codornas japonesas, embora expressem peso

corporal superior, além de temperamento calmo e precocidade sexual (SILVA, 2014). Atualmente os planos que foram elaborados, em condições brasileiras, com uma nutrição mais adequada e conseqüentemente menores custos de produção, foram desenvolvidos por Silva e Costa 2009.

A criação de codornas é um ramo da avicultura que tem despertado um interesse enorme no Brasil. Seus principais produtos são a carne, de alta qualidade e os ovos que são cada vez mais apreciados (MURAKAMI e ARIKI 1998). O plantel de codornas em 2018 teve uma progressão obteve a marca de 16,8 milhões de cabeças, um aumento comparado com o ano de 2017, enquanto a produção de ovos caiu 2,1%, segundo os dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019). A maior concentração da produção de ovos está localizada na região Sudeste e em seguida região Sul. Na região Nordeste o Estado do Ceará possui maior produção de ovos, chegando a um quantitativo de 10.128 dúzias no ano de 2018 e em seguida Pernambuco com 7.263 dúzias. O Estado de Alagoas possui um quantitativo de 3.109 dúzias, sendo um rebanho efetivo de 178.705 cabeças, na Mesorregião do Leste Alagoano um quantitativo de 104.300 cabeças e a microrregião de Mata Alagoana se destacando em primeiro lugar em produção (IBGE, 2020).

## **2.2 Exigência de Proteína Bruta para Codornas**

O crescimento animal é influenciado pelo nível energético e protéico da dieta, sendo que estes são os nutrientes mais onerosos da dieta (TOLEDO et al., 2004). A proteína bruta é um dos nutrientes mais importantes para o desenvolvimento animal, dessa forma fornecida em níveis marginais, promove redução no crescimento e produção de ovos (LIMA et al., 2014). É sabido que a ausência de proteína bruta (PB) na composição da dieta pode diminuir o desempenho das codornas, assim como o excesso o prejudica a produção (MERSEGUEL et al., 2019).

As informações encontradas na literatura a respeito de codornas são: As Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos, nas quais são encontradas referências nacionais de valores de exigências nutricionais, no entanto, abordam apenas informações sobre linhagens de postura. Outra fonte para consultas é o NRC (1994), que não retratam as exigências sob condições brasileiras, também só aborda linhagens de postura (MERSEGUEL et al., 2019). E as Tabelas Brasileiras para codornas Japonesas e Europeias, propostas por Silva e Costa 2009.

LIMA et al. (2014) objetivando determinar o nível de proteína bruta sobre o desempenho e qualidade de ovos de codornas na fase de produção, recomendou o nível de 22% de proteína bruta para codornas japonesas em fase de postura. Resultados semelhantes as propostas por

Silva e Costa (2009) Postura (1) 20% PB e Postura (2) 23%. Já NRC (1994) em fase de crescimento 24% PB.

SERAFIN (1982), verificou que codornas Bobwhite alimentadas por dietas com teores de proteína de 24, 26, 28, 30 e 32%, tiveram maior peso corporal quando alimentadas com dietas contendo 30% de PB, no período de 1 a 35 dias de idade. Resultados divergentes de NRC (1994) codornas bobwhite em fase de crescimento 26 % PB (BLAKE et al., 2003), estudaram diferentes níveis de proteína para codornas “Bobwhite” da 2ª a 8ª semana de vida e não encontraram diferenças entre o ganho de peso das codornas alimentadas com dietas contendo 26 e 24% de proteína e o daquelas que receberam dieta com 22% de PB.

De acordo com Silva e Costa (2009), Codornas Europeias em fase inicial requerem 25 % de PB e 23% em fase de crescimento. Ainda os mesmos autores referem que a demanda de aminoácidos de codornas europeias é maior que as codornas Japonesas. Resultados divergentes aos propostos por Corrêa et al. (2008), que determinou que a exigência de proteína bruta para o máximo ganho de peso de codornas de corte EV2 em crescimento, do nascimento ao 21º dia de idade, é estimada em 30,65%.

### **2.3 Principais Aminoácidos para Codornas**

É sabido que para uma adequada formulação de rações, é necessário conhecimento da composição dos aminoácidos essenciais e não essenciais que estarão disponíveis na dieta. Os aminoácidos presentes na dieta, quando fornecidos em excesso, não são armazenados pelos animais (CORRÊA et al., 2008). Altos níveis de proteína oneram custo da composição da dieta, além de incrementar o gasto metabólico e aumentar a excreção de nitrogênio (ALETOR et al., 2000, BREGENDAHL et al., 2002; MERSEGUEL et al., 2019).

A metionina é o primeiro aminoácido limitante para dietas que são compostas à base de milho e soja, ingredientes que compõem maioria das dietas tradicionais de aves no Brasil (CORRÊA et al., 2006). A metionina e a cistina são dois aminoácidos considerados essenciais para fisiologia da ave. Estão presentes na maioria das fases de desenvolvimento que são crescimento, manutenção e o desenvolvimento das penas (PINTO et al., 2003). A metionina além de ser utilizada para deposição de músculos e penas, desempenha funções como doador de grupos metil (Simon, 1999), como participante da síntese de glutatona (Piovacari et al., 2008). Uma das fontes comerciais disponíveis em grande escala no mercado é a DL metionina (MARCHIZELI, 2009).

A lisina é estimada como o aminoácido padrão devida sua relação que é usada para determinar as necessidades de todos os outros aminoácidos da dieta. A escolha da lisina como

padrão se deve a fatores que são: fácil análise, participa intensamente do crescimento dos tecidos, tem exigência metabólica alta (BERTECHINI, 2004). Uma de suas funções mais importantes é a participação na deposição de proteína corporal e na síntese de carnitina, que atua no transporte de ácidos graxos para a  $\beta$ -oxidação na mitocôndria. O excesso de lisina pode ocasionar prejuízos metabólicos como o antagonismo com outros aminoácidos, como a arginina, uma vez que disputam o mesmo sítio de absorção (COSTA et al., 2008). Estudando exigência nutricional de lisina para codornas europeias machos de 21 a 49 dias de idade, BARRETO et al. 2006, concluíram que a exigência dietética de lisina total de 0,9%, um consumo diário de 207 mg de lisina por ave. Costa et al. (2008), avaliaram exigências de lisina digestível para codornas japonesas na fase de postura, concluiu que a exigência de lisina digestível estimada para codornas japonesas em postura é de 1,030% da ração, que corresponde a um consumo diário de 292 mg.

A treonina é um aminoácido essencial para aves, presente no coração, nos músculos musculosos no sistema e nervoso central (MORAIS SÁ et al., 2007). A treonina é um hidróxi-aminoácido que em associação com a glicina e a serina desempenha uma ação no metabolismo da porfirina. Participa da síntese de proteína corporal, e é fundamental para manutenção da saúde e a integridade intestinal (DUARTE et al., 2012). A deficiência de aminoácidos pode resultar em aumento do consumo alimentar, para atender as necessidades diárias, também podendo causar deposição desproporcional de tecido adiposo em relação à deposição muscular (DELLA-FLORA et al., 2012).

Com o objetivo de determinar a exigência de PB para codornas europeias sobre o desempenho e sobre as características de carcaça, Merseguel et al. (2019), concluiu que a dose ideal de PB de 1 a 21 dias é de 25,5% de PB. Já Côrrea et al. (2007), que teve como objetivo de estudar o efeito de diferentes níveis de PB da dieta sobre o desempenho de codornas de corte do grupo genético EV1, concluiu a exigência de PB do nascimento aos 21 dias de idade é de 30,1%.

De acordo Oliveira et al. (2002), que avaliaram o desempenho produtivo de codornas de corte, alimentadas com quatro níveis proteicos na dieta (20, 22, 24 e 26 %) e foi concluído que 20 % PB mostrou-se adequado para a produção de machos e fêmeas de codornas aos 49 dias de idade. Afirmação que corrobora com as propostas por Freitas et al. (2006), que avaliou níveis de proteína bruta e energia metabolizável na ração para codornas de corte e concluiu as rações para codornas europeias podem ser formuladas com 20% de PB e 2.865 kcal de EM/kg.

## 2.4 Rendimento e Composição de Carcaças

Entende-se por carcaça eviscerada, ou simplesmente carcaça de ave, “a ave abatida, sangrada, escaldada, depenada e eviscerada” (GOMIDE et al., 2014). Ainda os mesmos autores, definiram que a denominação de carcaça comercial é a carcaça desprovida de cabeça, pescoço e pés, enquanto a carcaça contendo os miúdos (fígado, moela) e outras partes (pés, cabeça e pescoço com pele) é referida como frango inteiro.

A avaliação do rendimento de carcaça é de grande importância para determinar o desempenho do animal durante seu desenvolvimento, pois expressa a relação percentual entre o peso da carcaça e o peso vivo do animal, ou seja, o rendimento indica a proporção do animal, em termos relativos, constituída de carcaças (CEZAR E SOUSA, 2007). Com o aumento de consumo mundial de carnes, aumenta-se o número de consumidores com perfis mais exigentes e que buscam principalmente por qualidade no produto final. Portanto, não mais só o tamanho e o rendimento de carne são relevantes e outras características de qualidade da carne devem ser levadas em consideração, como o pH, maciez, capacidade de retenção de água, cor e características sensoriais (RODRIGUES et al., 2008; PINHEIRO et al., 2015). Para se obter máximo rendimento de carcaça de codornas destinadas à produção de carne, há necessidade do conhecimento das exigências nutricionais dessas aves e formulação de dietas que atendam suas exigências, principalmente em aminoácidos (FERREIRA et al., 2014).

De acordo com GOMIDE et al. (2014) O Brasil não possui um sistema de classificação ou tipificação oficial, a não ser a simples indicação no rótulo das carcaças ou cortes. Ainda os mesmos autores classificaram de acordo com espécie, sexo, idade e categoria. As formas de comercialização das aves, em geral, são em carcaças inteiras ou cortes, que podem ser: resfriadas ou congeladas. Dessa forma podendo ser temperadas ou não, cozidas ou defumadas, desossadas com miúdos (moela, coração e fígado) que também podem ser chamados de vísceras comestíveis ou processadas (empanadas, recheadas). Fatores relacionados a apanha da ave na granja, refrigeração, acondicionamento e transporte da carcaça podem ser afetados por uma série de perdas na qualidade da carcaça, oriundas principalmente do processo de matança.

A qualidade da carne de codornas é reconhecida desde os povos mais antigos, por seu alto conteúdo em proteínas e por sua escassa infiltração de gordura, aliada a rapidez do ciclo de crescimento, considerado em média de 35 dias para atingir a fase adulta, proporcionando uma carne muito tenra, com preparação gastronômica fácil e rápida, constituindo-se numa carne superior as outras (DALMAU,2002). Esta qualidade é fortemente influenciada pelo peso e

proporção de peito, o principal e mais valorizado componente da carcaça de codornas (SILVA et al., 2007).

**Tabela 1.** Composição de características de corte, rendimento e carcaça de aves, provenientes de abate

<b>CORTE</b>	<b>RENDIMENTO (%)</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>
<b>Peito</b>	24,6% com pele	Constituído principalmente pelos músculos <i>pectoralis major</i> e <i>pectoralis minor</i> .
<b>Filé de Peito</b>	14,0%	Corte do peito sem osso e sem pele.
<b>Filézinho</b>	3,0%	Retirado da parte interna do peito.
<b>Pernas inteiras</b>	29,6%	Corte com osso constituído da coxa, sobrecoxa e pele
<b>Coxas</b>	13,7%.	Constituído da porção anterior da perna da ave, pode ser comercializada inteira ou desossada (filé de coxa).
<b>Sobrecoxas</b>	15,9%	Corte constituído da porção superior da perna da ave.
<b>Dorso inteiro</b>	17,5%	Porção posterior das aves, o dorso compreende as costelas e a região da sambiquira.
<b>Sambiquira</b>	1%	Ponta gordurosa onde ficam as penas da cauda ave.
<b>Asa inteira</b>	9,7%	Membro anterior das aves.
<b>Coxinha</b>	4,6%.	Primeira porção da asa.
<b>Meio da asa</b>	3,6 %	O meio da asa também é conhecido como tulipa.
<b>Ponta da asa</b>	1,5%	
<b>Pés</b>	4,0 %	Fazem parte da carcaça comercial.
<b>Pescoço</b>	3,5 % com pele	Rendimento de 1,8% sem pele
<b>Miúdos</b>	3,9%	Coração (0,5%), Fígado (2,0%) e Moela com rendimento de (1,4%).

FONTE: GOMIDE et al. 2014 (ADAPTADO).

Os cortes de aves são essencialmente iguais em todo o mundo, entretanto, por causa do aumento na comercialização e diversificação dos cortes de aves nos últimos anos, uma análise de rendimento das diferentes partes da carcaça é necessária (GOMIDE et al., 2014).

**Tabela 2.** Rendimento e cortes de carcaça de codornas europeias abatidas aos 35 e 42 dias. Expressos em valor médio  $\pm$  desvio padrão.

<b>Parâmetro</b>	<b>35 dias</b>	<b>42 dias</b>
<b>Rendimento de carcaça resfriada (%)</b>	77,98 $\pm$ 2,45	78,39 $\pm$ 2,59
<b>Rendimento de peito (%)</b>	27,73 $\pm$ 1,56	27,88 $\pm$ 1,65
<b>Rendimento de pernas (%)</b>	19,40 $\pm$ 0,78	18,95 $\pm$ 1,05

FONTE: ABREU et al. 2014. (ADAPTADO).

Segundo Abreu et al. (2014), não foi observado efeito nas características de rendimento de carcaça e cortes de codornas Europeias entre as idades de abate, 35 ou 42 dias. Ainda os mesmo autores afirmam que as codornas abatidas expressaram rendimento de carcaça resfriada de 79,95% e 80,48% e rendimento de peito de 27,73% e 27,88%, respectivamente. Para rendimento de pernas aos 35 dias 19,40% e aos 42 dias 18,95%. Móri et al. (2005), em avaliação de desempenho e rendimento de carcaça de 4 grupos genéticos de codornas para produção de carne, resultou que não houve diferença significativa para rendimento de carcaça entre os grupos genéticos estudados. Resultado que corrobora as afirmações acima e discorda de Pinheiro et al. (2015), que apresentou resultados decrescentes em rendimento de carcaça de codornas corte.

De acordo com Dutra e Silva (2013) Em aves, é comum, após o abate, observar na carcaça manchas decorrentes de pancadas durante o manuseio e durante o transporte dos animais. Que pode acarretar como consequência o descarte de cortes (asa, peito, coxas etc.) ou até mesmo perdas da carcaça completa.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Todos os procedimentos desta pesquisa foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), sob o número de protocolo 57/2018.

O experimento foi realizado no setor de Coturnicultura do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA) da UFAL, localizado no município de Rio Largo, Alagoas, Brasil. Foram adquiridas 250 codornas mistas de linhagem europeia (*Coturnix coturnix*), oriundas de uma granja de melhoramento genético idônea, com um dia de idade, criadas em um galpão de alvenaria fechado, com piso de cerâmica, coberto com laje e telhas de cimento amianto, janela (1,20 x 1,00m) e um exaustor.

As aves foram pesadas e distribuídas, aleatoriamente, em gaiolas de arame galvanizado (50 x 60 x 30cm) em sistema de baterias, com comedouros tipo calha, bebedouros tipo sifão e bandejas coletoras de excretas. O piso de cada gaiola foi forrado com papel bruto nos primeiros dias, a fim de evitar possíveis acidentes com as aves.

O monitoramento das variáveis climáticas foi realizado diariamente às 08hs:00min e às 16hs:00min através de termômetros de máxima e mínima, termohigrômetro e termômetro de globo negro (Tabela 3). O índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) foi calculado de acordo com a fórmula proposta por Buffington et al. (1981). O programa de luz utilizado foi o contínuo (24 horas de luz natural + artificial) durante o período experimental. A água e a ração foram fornecidas à vontade. O aquecimento das aves foi realizado através de lâmpadas incandescentes de 60W, até o 15º dia de idade.

**Tabela 3.** Valores médios de temperatura, umidade relativa do ar e ITGU durante o período experimental.

Idade (dias)	Temperatura (°C)		UR <sup>1</sup> (%)	ITGU <sup>2</sup>
	Máxima	Mínima		
1 a 14	31,27 ± 0,69	29,10 ± 1,17	77,50	79,61
15 a 35	28,26 ± 0,73	25,40 ± 1,26	80,77	76,75
1 a 35	29,52 ± 1,71	26,90 ± 2,27	79,49	77,55

<sup>1</sup>UR - Umidade Relativa do Ar; <sup>2</sup>ITGU - Índice de Temperatura de Globo negro e Umidade.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco níveis de proteína bruta, cinco repetições e 10 aves por unidade experimental. Para a escolha dos níveis de proteína bruta, foi utilizado na ração intermediária o nível de 23,0%, recomendado por Silva e Costa (2009) para o período total de criação, e os demais níveis variando em um ponto percentual para mais e para menos. Desta forma, os níveis estudados foram de 21,0; 22,0; 23,0; 24,0 e 25,0% de proteína bruta.

Os dados de composição de alimentos foram calculados seguindo recomendações de Rostagno et al. (2017), exceto para os teores matéria seca e de proteína bruta do milho moído e do farelo de soja, que foram determinados no Laboratório de Nutrição Animal do CECA-UFAL a partir de amostras dos ingredientes adquiridos para produção das rações experimentais, de acordo com a metodologia proposta por Silva e Queiroz (2002).

As dietas foram formuladas para serem isoenergéticas, seguindo a recomendação para energia metabolizável (EM) de Silva e Costa (2009), de 2.950Kcal de EM/kg de ração, com base em aminoácidos digestíveis e suplementadas com os aminoácidos industriais DL-metionina, L-lisina HCL e L-treonina, podendo atender ou exceder as recomendações dos aminoácidos essenciais (**Tabela 4**).

**Tabela 4.** Composição percentual e valores nutricionais calculados das dietas com diferentes níveis de proteína bruta para codornas de corte de um a 35 dias.

Ingredientes (kg)	Níveis de Proteína Bruta (%)				
	21	22	23	24	25
Milho moído (7,86%)	58,3110	54,4533	50,5957	46,7380	42,8803
Farelo de soja (43,73%)	35,8108	39,1066	42,4024	45,6981	48,9939
Óleo de soja	2,1213	2,8763	3,6312	4,3861	5,1411
Fosfato bicálcico	1,2769	1,2502	1,2236	1,1969	1,1702
Calcário	0,9007	0,8991	0,8975	0,8959	0,8943
DL-Metionina	0,4292	0,4035	0,3778	0,3521	0,3263
L-Lisina	0,3890	0,2929	0,1968	0,1006	0,0045
Sal comum	0,3703	0,3696	0,3689	0,3682	0,3675
L-Treonina	0,1807	0,1385	0,0963	0,0541	0,0119
Suplemento vitamínico <sup>1</sup>	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Suplemento mineral <sup>2</sup>	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500
Bacitracina de zinco	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300
Monensina sódica*	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>Composição nutricional</b>					
Energia metabolizável (Kcal/kg)	2.950	2.950	2.950	2.950	2.950
Proteína bruta (%)	21,00	22,00	23,00	24,00	25,00
Cálcio (%)	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750
Fósforo disponível (%)	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350
Sódio (%)	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160
Metionina digestível (%)	0,705	0,692	0,679	0,666	0,653
Lisina digestível (%)	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300
Treonina digestível (%)	0,870	0,870	0,870	0,870	0,870

<sup>1</sup>Suplemento Vitamínico/kg: Vit.A 13.440,000 UI; Vit. D 3.200,000 UI Vit.E 28.000 mg/kg; Vit.K 2.880 mg/kg; Tiamina 3.500 mg/kg; Riboflavina 9.600 mg/kg; Piridoxina 5.000 mg/kg; Cianocobalamina 19.200 mcg/kg; Ácido Fólico 1.600 mg/kg; Ácido Pantotênico 25.000 mg/kg; Niacina 67.200 mg/kg; Biotina 80.000 mcg/kg; Antioxidante 0,40 g/kg. <sup>2</sup>Suplemento Mineral/kg: Selênio 600 ppm; Mg 150.000 ppm; Zn 140.000 ppm; Fe 100.000 ppm; Cu 16.000 ppm; I 1.500 ppm. \*Somente até os 21 dias.

No final do período experimental, aos 35 dias, foram selecionadas duas aves, fêmea, com o peso mais próximo da média por unidade experimental, as quais foram identificadas e submetidas a seis horas de jejum de sólidos. As aves foram novamente pesadas e abatidas através de deslocamento cervical. Posteriormente, foi realizada degola completa com tesoura entre os ossos occipital e atlas e sangradas por 20 segundos. Manualmente, foram depenadas, evisceradas e os pés foram retirados, para cálculo do rendimento de carcaça (%). O rendimento de carcaça foi calculado em relação ao peso vivo das codornas e os rendimentos de peito, pernas (coxa + sobrecoxa) e vísceras comestíveis (coração, fígado e moela) em relação ao peso da carcaça.

Para a determinação da composição química das carcaças, foram utilizadas as carcaças provenientes do abate. As carcaças de cada tratamento foram homogeneizadas em multiprocessador até a obtenção de uma massa homogênea, acondicionadas em sacos plásticos identificados e armazenadas em freezer a -18°C, conforme preconizado por Silva et al. (2012).

As carcaças moídas foram descongeladas, pesadas, homogeneizadas e levadas à estufa de ventilação forçada (55°C por 72 horas) para a realização da pré-secagem, devido à elevada concentração de água. Em seguida, foi realizada a moagem em liquidificador doméstico e determinada a matéria seca engordurada (MSE) antes do processo de pré-desengorduramento das amostras.

Em razão da alta concentração de gordura nas carcaças das aves, as amostras foram submetidas ao processo de pré-desengorduragem pelo método a quente, por quatro horas, em extrator tipo *soxhlet*. As amostras pré-secas e pré-desengorduradas, foram então moídas em moinho tipo bola, acondicionadas em coletores de excretas tipo universal e identificadas para análises posteriores.

A água e a gordura retiradas durante o preparo inicial das amostras foram consideradas para correções dos valores das análises subsequentes, de acordo com Vasconcellos et al. (2012). Posteriormente, as amostras foram enviadas para o Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (LNA-CCA-UFPB) e verificados os teores de matéria seca (MS), umidade (UM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM) a partir da duplicata de cada amostra, que representaram as repetições.

Os parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância usando o *software* R Core Team (2016) com probabilidade de 5% para aceitação ou rejeição da hipótese de nulidade. No caso de rejeição, foi utilizada análise de regressão linear ou quadrática.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de pesos absolutos e rendimentos de carcaça, peito, pernas e vísceras comestíveis (coração, fígado e moela) de codornas aos 35 dias de idade, alimentadas com rações contendo diferentes níveis de proteína bruta estão apresentados na Tabela 5.

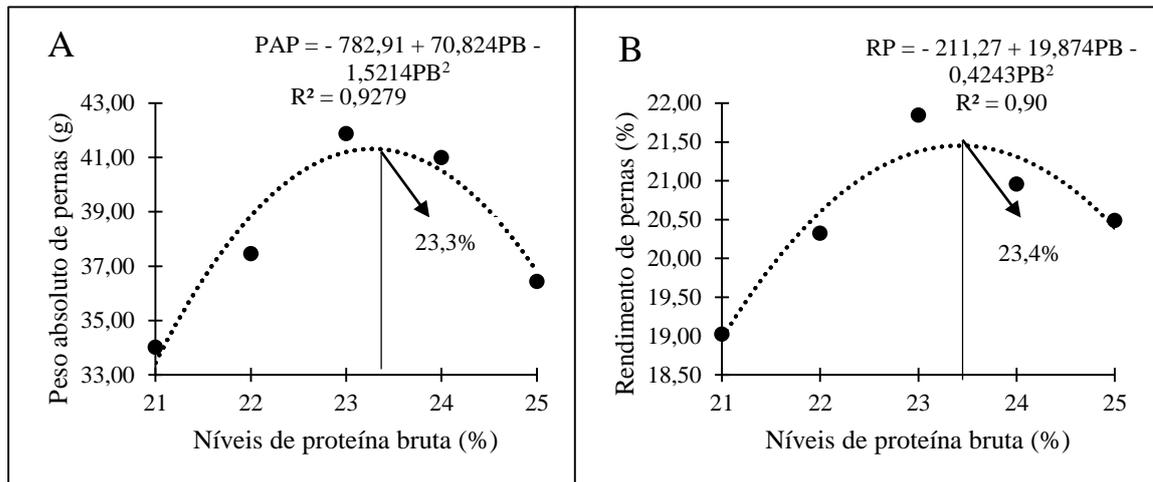
**Tabela 5.** Peso ao abate e pesos absolutos e relativos de carcaça, cortes nobres e vísceras comestíveis de codornas europeias, fêmeas aos 35 dias de idade, alimentadas com rações contendo diferentes níveis de proteína bruta.

Variáveis	Níveis de proteína bruta (%)					P-valor	EPM	CV (%)
	21	22	23	24	25			
<b>Pesos absolutos (g)</b>								
Peso ao abate	244,40	248,80	252,00	260,40	231,20	0,2268	8,65	7,82
Carcaça	179,46	184,26	191,98	196,02	177,82	0,1348	5,59	6,72
Peito	72,74	77,42	81,36	80,10	71,88	0,1604	3,14	9,16
Pernas <sup>2*</sup>	34,02	37,46	41,00	41,00	36,44	0,0008	1,19	6,99
Coração	2,02	2,10	2,26	2,16	2,28	0,6410	0,14	14,09
Fígado <sup>1*</sup>	8,04	5,70	5,78	6,08	4,78	0,0311	0,66	24,30
Moela	4,56	4,73	5,00	4,79	4,82	0,9414	0,36	16,88
<b>Equações de regressão</b>								
Pernas	Efeito quadrático, PAP = - 782,91 + 70,824PB - 1,5214PB <sup>2</sup> (R <sup>2</sup> = 0,93)							
Fígado	Efeito linear decrescente, PAF = 20,198 - 0,614PB (R <sup>2</sup> = 0,65)							
<b>Pesos relativos (%)</b>								
Carcaça	73,49	74,26	76,20	75,46	76,98	0,4853	1,50	4,45
Peito	40,46	42,02	42,28	40,89	40,37	0,3225	0,80	4,33
Pernas <sup>2*</sup>	19,03	20,33	21,85	20,96	20,49	0,0328	0,57	6,20
Coração	1,13	1,14	1,18	1,10	1,27	0,4908	1,16	13,40
Fígado <sup>1*</sup>	4,45	3,09	3,05	3,10	2,68	0,0109	0,33	22,37
Moela	2,54	2,58	2,60	2,44	2,73	0,8418	0,18	15,42
<b>Equações de regressão</b>								
Pernas	Efeito quadrático, RP = - 211,27 + 19,874PB - 0,4243PB <sup>2</sup> (R <sup>2</sup> = 0,90)							
Fígado	Efeito linear decrescente, RF = 11,414 - 0,3541PB (R <sup>2</sup> = 0,67)							

<sup>1</sup>Efeito linear, <sup>2</sup>Efeito quadrático \*(P<0,05); CV - coeficiente de variação; EPM - erro padrão da média

Não houve efeito significativo (P>0,05) dos diferentes níveis de proteína bruta das rações sobre o peso ao abate, pesos absolutos e rendimentos de carcaça e de peito. Resultados semelhantes foram obtidos por Corrêa et al. (2005), Abreu et al. (2014), Vasconcelos et al. (2014) e Dumont et al. (2017). No entanto, Cavalcante et al. (2010) avaliaram níveis crescentes de proteína bruta (16 a 28%) em rações para codornas europeias de 22 a 42 dias de idade e constataram efeito quadrático sobre o rendimento de carcaça e peito, com maiores valores nos níveis de 21,8% e 17,8%, respectivamente. De acordo com os estudos realizado por Pinheiro et al. (2015) as codornas de corte, na fase de 28 a 42 dias de idade, apresentaram melhor rendimento de carcaça, peito e pernas quando alimentadas com rações contendo 19% de proteína bruta e suplementadas com aminoácidos limitantes.

Os diferentes níveis de proteína bruta influenciaram ( $P < 0,05$ ) de forma quadrática os pesos absolutos e o rendimento de pernas das codornas aos 35 dias de idade, apresentando, respectivamente, valores decrescentes a partir dos níveis de 23,3% e 23,4% de proteína bruta (Figura 1).



**Figura 1.** Peso absoluto (A) e rendimento (B) de pernas de codornas europeias fêmeas alimentadas com rações contendo diferentes níveis de proteína bruta aos 35 dias de idade.

Os níveis de 23,3 e 23,4% de PB, obtidos no presente estudo, corroboram com a recomendação preconizada por Silva e Costa (2009). Por outro lado, estudos realizados por Cavalcante et al. (2010) com codornas europeias de 22 a 42 dias de idade demonstraram efeito linear decrescente para o rendimento de pernas a medida que aumentou o nível de proteína da dieta, evidenciando que o excesso de proteína pode ser prejudicial à formação de massa muscular, no sentido de promover o aumento do catabolismo de aminoácidos e consequentemente poluição ambiental.

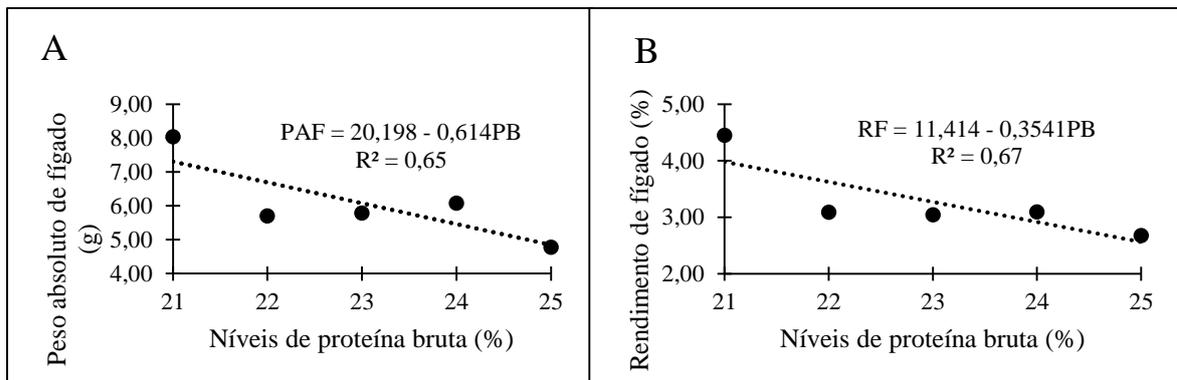
Apesar da variação no nível de proteína bruta, na presente pesquisa, ter sido elevada, de 21,0 a 25,0%, a manutenção dos requerimentos nutricionais de aminoácidos essenciais como lisina, metionina e treonina, em níveis e relações que atenderam às exigências das codornas, provavelmente, tenham contribuído para o crescimento e ganho de peso das aves, independentemente do nível proteínico.

De acordo com Pinheiro et al. (2015), não se justifica o uso de altos níveis de proteínas nas rações de codornas europeias, pois, além de elevarem os custos de produção, acarreta em incremento calórico corporal desnecessário para o animal, uma vez que, com o excesso de proteína, o excesso de aminoácidos presentes no organismo deverá ser catabolizado, havendo um custo energético para que este processo ocorra, explicando piores resultados em rendimento

de cortes com maiores níveis de proteína bruta, como foi observado para o corte pernas nesta pesquisa.

Não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) dos diferentes níveis de proteína bruta das rações sobre pesos absolutos e relativos de coração e moela. No entanto, houve efeito linear ( $P<0,05$ ) para os pesos absoluto e relativo de fígado das codornas aos 35 dias de idade. Pode-se constatar que para cada 1% de aumento no nível de proteína bruta das rações ocorreu redução linear para o peso absoluto e relativo de fígado de 0,614 e 0,3541, respectivamente (Figura 2).

**Figura 2.** Peso absoluto (A) e rendimento (B) de fígado de codornas europeias fêmeas alimentadas com rações contendo diferentes níveis de proteína bruta aos 35 dias de idade.



Estes resultados evidenciam que a rápida remoção de nitrogênio excedente pode ter aumentado a atividade fisiológica do fígado das codornas à medida que o teor de proteína das dietas foi elevado, sobrecarregando-o em decorrência de sua maior atividade enzimática, contribuindo para a diminuição do seu peso e rendimento. Os resultados corroboram os relatos descritos por Yuan e Austic (2001), em que aves alimentadas com dietas com alto teor de proteína apresentaram aumento da atividade enzimática no que diz respeito à taxa de catabolismo de aminoácidos em comparação àquelas alimentadas com níveis mais baixos de proteína na dieta. Isto ocorre porque os animais são capazes de metabolizar aminoácidos quando a ingestão de alimento excede as exigências para a síntese de proteínas e outros compostos nitrogenados essenciais.

Desta forma, o excesso de aminoácidos na corrente sanguínea é tóxico ao organismo animal, havendo, portanto, uma remoção rápida, geralmente pelo fígado, resultando no catabolismo e excreção de nitrogênio ingerido acima das necessidades corporais (Nelson e Cox, 2014). De acordo com Beterchini (2012), rações com níveis proteicos elevados sobrecarregam a digestão, absorção e eliminação do nitrogênio não aproveitável, havendo sobrecarga do fígado e dos rins no animal. A associação destes efeitos reduz a eficiência dessas rações além do seu maior custo.

Os resultados referentes a composição química das carcaças de codornas alimentadas com diferentes níveis de proteína bruta estão apresentados na Tabela 6. Todavia, de acordo com as médias observadas, as codornas alimentadas com a dieta com 21,0% de proteína bruta apresentaram melhor deposição de proteína e menor teor de extrato etéreo, quando comparada com o nível 22%, ou seja superior de proteína.

**Tabela 6.** Matéria seca (MS), umidade (UM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM) de carcaças de codornas europeias aos 35 dias de idade alimentadas com rações com diferentes níveis de proteína bruta.

Variáveis <sup>1</sup>	Níveis de Proteína Bruta (%)					EPM <sup>2</sup>
	21	22	23	24	25	
MS (%)	31,82	31,12	30,78	30,80	31,70	0,49
UM (%)	68,17	68,88	69,21	69,20	68,30	0,49
PB (%)	15,63	13,48	15,23	13,98	15,37	0,95
EE (%)	12,51	13,59	11,70	12,62	12,12	0,70
MM (%)	4,68	4,71	4,64	4,96	4,37	0,21

<sup>1</sup>Valores de PB, EE e MM baseados na porcentagem de matéria seca; <sup>2</sup>EPM - erro padrão da média

Esses resultados corroboraram com os valores obtidos por Muniz et al. (2016), nos ensaios com codornas europeias alimentadas com dietas com o nível de 23,34% de PB e abatidas aos 35 dias de idade, apresentaram a seguinte composição química de carcaça: matéria seca (32,31%), umidade (67,69%), proteína bruta (16,20%) e extrato etéreo (11,53%). Em contrapartida, Castro et al. (2016), encontraram os seguintes teores para o nível de 21,73% de PB: matéria seca (32,50%), umidade (67,50%), proteína bruta (18,55%) e extrato etéreo (10,54%). Os resultados da presente pesquisa foram semelhantes a estes achados nos respectivos níveis de 23,0 e 21,0% de PB.

Este resultado está de acordo com o observado por Corrêa (2006), que não verificou efeito dos níveis de PB (22,0 a 28,0%) das rações em relação ao teor de matéria seca, proteína bruta e extrato etéreo nas carcaças de codornas europeias aos 42 dias de idade. Estudando a composição de carcaça de codornas japonesas com 28 dias de idade alimentadas com dietas contendo de 18,0 a 30,0% de PB, Marks (1971) observou que não houve influência dos níveis de PB sobre a matéria seca, umidade, proteína bruta e extrato etéreo na carcaça.

Segundo Leeson (1995), a eficiência do uso da proteína ocorre em função da síntese muscular, que por sua vez é geneticamente controlada, havendo um limite diário para a deposição deste nutriente independente de sua ingestão. De acordo com Edwards (1981), as codornas são aves muito ativas e, em decorrência, o conteúdo de extrato etéreo da carcaça permanece muito baixo até à maturidade. É possível, dessa forma, que os animais mais ativos possam consumir maiores quantidades energéticas, independentemente de sua origem

(gorduras, carboidratos ou proteína), que são destinadas às necessidades de manutenção, crescimento e trabalho (reprodução), sem que haja excesso energético que seria destinado à formação de gordura corporal.

## 5. CONCLUSÃO

Rações com 21,0% de proteína bruta proporcionam resultados satisfatórios para o rendimento de carcaça, cortes nobres, vísceras comestíveis e a composição química das carcaças de codornas europeias (*Coturnix coturnix*) aos 35 dias de idade.

## REFERENCIAS

- ABPA**, Associação Brasileira de Proteína animal, Relatório anual 2021. Disponível em: <[https://abpabr.org/wpcontent/uploads/2021/04/ABPA\\_Relatorio\\_Anual\\_2021\\_web.pdf](https://abpabr.org/wpcontent/uploads/2021/04/ABPA_Relatorio_Anual_2021_web.pdf)>. Acesso em 06 de Janeiro de 2022.
- ABREU, L. R. A. et al. Influência do sexo e idade de abate sobre rendimento de carcaça e qualidade da carne de codornas de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.15, n.1, p.131-140, 2014.
- ALETOR, V.A. et al. Low protein amino acid-supplemented diets in broiler chickens: Effects on performance, carcass characteristics, whole- body composition and efficiencies of nutrient utilization. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.80: 547-554, 2000.
- ALVES ROCHA, M. et al. Viabilidade econômica da atividade avícola no sistema de integração com agroindústrias: estudo de caso em pequena propriedade rural na região de Tangará Da Serra – MT. **XXII Congresso Brasileiro de Custos**. Foz do Iguaçu – PR, 2015.
- ANGELO, João Carlos de. **Setor de avicultura em crescimento no Brasil. Portal do agronegócio**. 2010. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/artigo/setor-deavicultura-em-crescimento-no-brasil>>. Acesso em 07 de Janeiro de 2022.
- ARAUJO, LF et al. Proteína Bruta e Proteína Ideal para Frangos de Corte no Período de 1 a 21 Dias de Idade. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**. v. 3, n. 2, p. 157-162,2001.
- ATENCIO, A. et al. Exigências de treonina para frangos de corte machos nas fases de 1 a 20, 24 a 38 e 44 a 56 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.880-893, 2004.
- BARRETO, S.L et al. Exigência nutricional de lisina para codornas européias machos de 21 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.750-753, 2006.
- BARRETO, S.L.T et al. Efeitos de níveis nutricionais de energia sobre o desempenho e a qualidade de ovos de codornas europeias na fase inicial de postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.36, n.1, p.86-93, 2007.
- BERNARDINO, V.M.P. et al. Efeito de diferentes relações treonina: lisina digestíveis, suplementadas ou não com glicina, sobre a atividade enzimática em pintos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.12, p.2732-2738, 2011.
- BERTECHINI, A. G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras: Ed. UFLA, 2004.
- BERTECHINI, A. G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras: Ed. UFLA, 2ª edição revisada 2012.
- BLAKE, J.P.; HESS, J.B.; BOWERS, B.D. Changes in protein level for bobwhite quail. **Poultry Science**. Association. Annual Meeting Abstracts, v.82, p.46, 2003.

- BREGENDAHL, K. et al. Effect of low-protein diets on growth performance and body composition of broiler chicks. **Poultry Science**, v.81: 1156-1167, 2002.
- BUFFINGTON, C.S. et al. Black globe humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v.24, n.3, p.711-714, 1981.
- CAMPOS, A.M A. et al. Atualização da proteína ideal para frangos de corte: arginina, isoleucina, valina e triptofano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.2, p.326-332, 2012.
- CASTRO, M.R. et al. Relações metionina + cistina: lisina digestíveis para codornas de corte machos em fase de terminação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.17, n.2, p.162-173, 2016.
- CAVALCANTE, D.T. et al. Características de carcaça de codornas europeias alimentadas com diferentes níveis protéicos. **Revista Científica de Produção Animal**, v.12, n.1, p.53-55, 2010.
- CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. Manual técnico científico: Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e tipificação. **Agrop. Tropic**. Uberaba. 232p, 2007.
- Codornas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1705-1710, 2006.
- CORRÊA, G.S.S. et al. Efeito de diferentes níveis de proteína e energia sobre o rendimento de carcaça de codornas européias. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, p.266-271, 2005.
- CORRÊA, G.S.S. et al. Exigência de metionina + cistina total para codornas de corte em crescimento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.3, p.414-420, 2006.
- CORRÊA, G.S.S. et al. Exigências de proteína bruta e energia metabolizável em codornas de corte durante a fase de crescimento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.2, p.488-494, 2007b.
- CORRÊA, G.S.S. et al. Exigências em proteína bruta para codornas de corte EV1 em crescimento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.5, p.1278-1286, 2007a.
- CORRÊA, G.S.S. et al. Nível de proteína bruta para codornas de corte durante o período de crescimento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.1, p.209-217, 2008.
- CORRÊA, G.S.S. **Exigências nutricionais de diferentes grupos genéticos de codornas de corte**. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 2006. 175p. Tese (Doutorado em Ciência animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2006.

- COSTA, F.G.P. et al. Exigências de lisina digestível para codornas japonesas na fase de postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.12, p.2136-2140, 2008.
- DALMAU, A. B. Sistemas produtivos de codornices España. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 1. 2002, Lavras. **Anais**. Lavras: NECTA/DZO/UFLA, 2002. p. 49-65.
- DELLA-FLORA, R.P. **Avaliação na produção e qualidade de ovos em duas gerações sucessivas de codornas de corte alimentadas com rações contendo diferentes níveis de lisina**. 2013. 83f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal de Pelotas, RS,2013.
- DELLA-FLORA, R.P. et al. Exigências aminoacidicas para codornas. **PUBVET**, v.6, n.30, Ed. 217, Art. 1444, 2012.
- DUARTE, K.F. et al. Exigências em treonina para frangos de corte de 22 a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.1, p.72-79, 2012.
- DUMONT, M.A. et al. Crude protein in diets of european quails. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.18, p.1-12, 2017.
- DUTRA, W.; SILVA, A.M.A.D. **Processamento de carnes e derivados. Produção alimentícia**. E-TEC, BRASI, 2013.
- EDWARDS Jr., H. M. Carcass composition studies. 3. Influences of age, sex and calorieprotein content of the diet on carcass composition of Japanese quail. **Poultry Science**, v.60, p.2506-2512, 1981.
- FERREIRA, F. et al. Características de carcaça de codornas de corte EV1 alimentadas com diferentes níveis de metionina+cistina total. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, n.6, p.1855-1864, 2014.
- FLAUZINA, L.P. **Desempenho produtivo e biometria de vísceras de codornas japonesas alimentadas com diferentes níveis de proteína bruta**. Dissertação de Mestrado em Ciências Agrárias. Universidade de Brasília, 2007.
- FREITAS, A.C. et al. Níveis de proteína bruta e energia metabolizável na ração para
- GOMIDE, L.A. DE M.; RAMOS, E.M.; FONTES, P.R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. 2ª edição, editora UFV 2014. ISBN: 978-85-7269-488-9.
- IBGE**, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acessado em 29/10/2019.
- IBGE**, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da->

pecuaria-municipal.html?=&t=downloads> PPM - Pesquisa da Pecuária Municipal. Acessado em 17/07/2020.

LEESON, S. Nutrição e qualidade de carcaça de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola, p.11-18, 1995.

LILJA, C. Postnatal growth and organ development in Japanese quail selected for high growth rate. **Growth, Development and Aging**, v. 49, p. 51-62, 1985.

LIMA, R.C. et al. Exigência nutricional de proteína bruta para codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) na fase de postura. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, n.4, p.1234-1242, 2014.

MARCHIZELI, P. C. A. **Glutamato de Sódio e fontes de metionina sobre o desempenho, morfometria intestinal e excreção de nitrogênio de poedeiras comerciais**. Dissertação - Faculdade de ciências agrárias e veterinária - UNESP, Jaboticabal, 2009.

MARKS, H.L. Evaluation of growth selected quails lines under diferente nutritional environments. **Poultry Science**, v. 50, p.1753-1761, 1971.

MERSEGUEL, C.E.B. et al. Exigência de proteína bruta para codornas europeias. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. Lages, SC, Brasil (ISSN 2238-1171) 2019.

MORAIS SÁ, L. et al. Exigência nutricional de treonina digestível para poedeiras leves e semipesadas no período de 34 a 50 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1846-1853, 2007.

MÓRI, C. et al. Desempenho e rendimento de carcaça de quatro grupos genéticos de codornas para produção de carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.870-876, 2005.

MUNIZ, J.C.L. et al. Metabolizable energy levels for meat quails from 15 to 35 days of age. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.46, n.10, p.1852-1857, 2016.

MURAKAMI, A.E.; ARIKI, J. **Produção de codornas japonesas**. Jaboticabal: Funep, 1998.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requeriments of poultry**. 9. ed. Washington, D.C.: National, Academic Press. 155p. 1994.

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. Porto Alegre: Artmed, 2011. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

OLIVEIRA, E.G. et al. Avaliação do rendimento de carcaça de codornas para corte alimentadas com dietas com diferentes níveis proteicos. **Archives of Veterinary Science**, v. 10, n.3, p. 42-45, 2005.

- OLIVEIRA, E.G. et al. Desempenho produtivo de codornas de ambos os sexos para corte alimentadas com dietas com quatro níveis proteicos. **Archives of Veterinary Science** v.7, n.2, p.75-80, 2002.
- OTUTUMI, L.K. et al. Efeito do probiótico sobre o desempenho, rendimento de carcaça e exigências nutricionais de proteína bruta de codornas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.299-306, 2009.
- PASTORE, S.M.; OLIVEIRA, W.P. de; MUNIZ, J.C.L. **Panorama da coturnicultura no Brasil**. Revista eletrônica nutritime. vol.9, n.6, p.2041–2049,2012.
- PINHEIRO, S.R.F. et al. Efeito dos níveis de triptofano digestível em dietas para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1012-1016, 2008.
- PINHEIRO, S.R.F. et al. Rendimento de carcaça e qualidade da carne de codornas de corte alimentadas com rações de diferentes níveis de proteína e suplementadas com aminoácidos essenciais. **Revista Ciência Rural**, v.45, n.2, p.292-297, 2015.
- PINTO, R. et al. Exigência de Metionina mais Cistina para Codornas Japonesas em Crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1174-1181, 2003.
- PINTO, R. et al. Níveis de Proteína e Energia para Codornas Japonesas em Postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1761-1770, 2002.
- PIOVACARI, S. M. et al. **Imunonutrição Einstein: Educação Continuada em Saúde 6** (Suppl. 1):41-43. 2008.
- PIZZOLANTE, C.C. et al. Níveis de sal comum em rações de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em final de produção. **Ciência Animal Brasileira**, v. 7, n. 2, p. 123-130, 2006.
- R CORE TEAM (2016). **R: A language and environment for statistical computing**. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria.
- REIS, L.F.S.D. **Codornizes, criação e exploração**. Lisboa: Agros, 10, 1980. 222p.
- REZENDE, M.J.M. et al. Desempenho produtivo e biometria das vísceras de codornas francesas alimentadas com diferentes níveis de energia metabolizável e proteína bruta. **Acta Scientiarum. Animal Sciences: Maringá**, v. 26, n. 3, p. 353-358, 2004.
- RODRIGUES, K.F. et al. Qualidade da carne de peito de frangos de corte recebendo rações com diferentes relações lisina digestível: proteína bruta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1023-1028, 2008.
- 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.

- SERAFIN, J.A. Influence of protein level and supplemental methionine in practical rations for young endangered masked Bobwhite quail. **Poultry Science**, v.61, p.988-990, 1982.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A. C. de **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002. 235 p.
- SILVA, E.L. et al. Redução dos níveis de proteína e suplementação aminoacídica em rações para codornas europeias (*Coturnix coturnix coturnix*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.822-829, 2006.
- SILVA, E.L. et al. Efeito do plano de nutrição sobre o rendimento de carcaça de codornas tipo carne. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.2, p.514-522, 2007.
- SILVA, F.L. **Desempenho e qualidade de ovos de codornas Europeias (Coturnix coturnix coturnix) alimentadas com dietas contendo óleo de soja ou girassol e suplementadas com vitamina E**. 2014. 80f. Dissertação (Mestrado em ciências animais) – Universidade de Brasília, DF 2014.
- SILVA, J.D.T. et al. Rendimento de carcaça e qualidade de carne de codornas machos para postura, **Nucleus Animalium**. v.4, n.2, p.102-112, 2012.
- SILVA, J.H.V. et al. Exigências nutricionais de codornas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.13, n.3, p.775-790, 2012.
- SILVA, J.H.V.; COSTA, F.G.P. **Tabelas para codornas japonesas e europeias**. 2.ed. FUNEP: Jaboticabal, 110p, 2009.
- SIMON, J. 1999. Choline, betaine and methionine interactions in chickens, pigs and fish (including crustaceans). **World Poultry Science**, J. 55:353-374.
- SOARES, K.R. **Níveis de proteína na dieta para frangos de corte criados em termoneutralidade e estresse cíclico por calor**. Tese, Belo Horizonte. Escola Veterinária UFMG 2014.
- TOLEDO, G.S. et al. Aplicação dos conceitos de proteína bruta e proteína ideal sobre o desempenho de frangos de corte machos e fêmeas criados no inverno. **Revista Ciência rural**, v.34, n.6, p. 1927-1931, 2004.
- VASCONCELLOS, C.H.F. et al. Efeitos da redução da proteína dietética sobre o desempenho e as características de carcaça de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.3, p.662-667, 2012.
- VASCONCELOS, R.C. et al. Características de carcaça de codornas de corte alimentadas com diferentes níveis de proteína e energia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.15, n.4, p.1017-1026, 2014.

WEN, Z. G. et al. Effects of low-protein diets on growth performance and carcass yields of growing French meat quails (*Coturnix coturnix*). **Poultry Science**. 0:1-6, 2016.

YUAN, J.H.; AUSTIC, R.E. The effect of dietary protein level on threonine dehydrogenase activity in chickens. **Poultry Science**, v.80, p.1353-1356, 2001.