



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

ARTHUR DE OLIVEIRA SOARES

EXIGÊNCIAS DE ENERGIA METABOLIZÁVEL PARA CODORNAS EUROPEIAS
(*Coturnix coturnix coturnix*) DE 1 A 35 DIAS

AREIA
2024

ARTHUR DE OLIVEIRA SOARES

EXIGÊNCIAS DE ENERGIA METABOLIZÁVEL PARA CODORNAS EUROPEIAS
(*Coturnix coturnix coturnix*) DE 1 A 35 DIAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Guilherme Perazzo Costa

AREIA

2024

Catalogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S676e Soares, Arthur de Oliveira.

Exigências de energia metabolizável para codornas
Europeias (*Coturnix coturnix coturnix*) de 1 a 35 dias /
Arthur de Oliveira Soares. - Areia:UFPB/CCA, 2024.
32 f. : il.

Orientação: Fernando Guilherme Perazzo Costa.
TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Zootecnia. 2. Desempenho. 3. Carcaça. 4. Níveis.
I. Costa, Fernando Guilherme Perazzo. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636(02)|

ARTHUR DE OLIVEIRA SOARES

EXIGÊNCIAS DE ENERGIA METABOLIZÁVEL PARA CODORNAS EUROPEIAS
(*Coturnix coturnix coturnix*) DE 1 A 35 DIAS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à coordenação do curso de
Graduação em Zootecnia da Universidade
Federal da Paraíba, como requisito parcial
à obtenção do título de Bacharel em
Zootecnia.

Aprovado em: 03/05/2024.

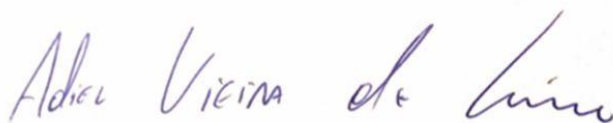
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Fernando Guilherme Perazzo Costa (Orientador)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Prof. Dr. Raul da Cunha Lima Neto
Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)



Msc. Adiel Vieira de Lima
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (UFPB)

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Farly Soares de Brito e Maria de Fátima de Oliveira Soares, por sempre garantirem a oportunidade de estudar a todos os seus filhos.

Aos meus irmãos, Felipe de Oliveira Soares e João Eduardo de Oliveira Soares, por todo apoio direto e indireto.

À minha namorada, Bianca Batista Lins, por ser companheira, presente e amiga. Por todo apoio emocional durante todo curso.

Aos meus familiares e amigos.

Ao professor Raul da Cunha Lima Neto, por toda ajuda ao longo dessa orientação e pela dedicação.

À Adiel Vieira Lima, por todas as dúvidas tiradas em relação a este trabalho.

Ao meu orientador, professor Fernando Guilherme Perazzo Costa, por me aceitar como orientando e compartilhar seus conhecimentos na área.

A todos os membros do Grupo de Estudos em Tecnologias Avícolas da UFPB, por toda dedicação no desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores do Curso de Zootecnia da UFPB, pela dedicação e conhecimento compartilhado, que têm sido fundamentais para o meu crescimento acadêmico e profissional. Suas aulas e orientações são inspiradoras e motivadoras. Muito obrigado por fazerem a diferença em minha jornada educacional.

Aos funcionários dos setores produtivos do Centro de Ciências Agrárias, por todo conhecimento prático, empírico e plural que puderam compartilhar comigo ao longo de todo curso, seja durante estágios voluntários, conversas casuais e visitas esporádicas aos setores.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade, apoio, brigas e reclamações compartilhados.

“Se eu soubesse antes o que sei agora, eu
faria tudo exatamente igual.”
- Engenheiros do Hawaii

RESUMO

Os níveis de energia metabolizável afetam o desempenho produtivo e a qualidade da carcaça de codornas de corte, além de interferir nos custos das dietas. Objetivou-se determinar a exigência de energia metabolizável (EM) para codornas europeias (*Coturnix coturnix coturnix*) no período de 1 a 14 dias de idade e de 15 a 35 dias de idade, buscando avaliar desempenho e influência na composição da carcaça desses animais. Foram utilizados 5 tratamentos com 6 repetições, com 12 animais por repetição, totalizando 360 animais no experimento, utilizando os níveis de energia na dieta de 2700, 2800, 2900, 3000 e 3100 kcal de 1 a 14 de idade e níveis de 2850, 2950, 3050, 3150 e 3300 kcal de 15 a 35 dias de idade. Determinou-se então valores de peso total de carcaça, peito, asa, dorso, gordura, fígado, coração e moela, tanto absolutos quanto relativos à carcaça (%). Conclui-se que o melhor nível de energia metabolizável na ração na fase de 1 a 14 dias de idade é de 3000 kcal/kg de EM, e que o melhor nível de energia metabolizável na dieta de 15 a 35 dias é de 3250 kcal/kg de EM de ração.

Palavras-Chave: desempenho; carcaça; níveis.

ABSTRACT

Metabolizable energy levels affect the productive performance and carcass quality of meat quails, as well as impacting diet costs. The aim was to determine the metabolizable energy (ME) requirement for European quails (*Coturnix coturnix coturnix*) from 1 to 14 days of age and from 15 to 35 days of age, aiming to evaluate performance and influence on carcass composition. Five treatments with 6 replicates, 12 animals per replicate, totaling 360 animals in the experiment, were used, with energy levels in the diet of 2700, 2800, 2900, 3000, and 3100 kcal from 1 to 14 days of age, and levels of 2850, 2950, 3050, 3150, and 3300 kcal from 15 to 35 days of age. Total carcass weight, breast, wing, back, fat, liver, heart, and gizzard weights were determined, both absolute and relative to the carcass (%). It was concluded that the best metabolizable energy level in the diet from 1 to 14 days of age is 3000 kcal/kg of ME and that the best metabolizable energy level in the diet from 15 to 35 days is 3150 kcal/kg of ME on diet.

Keywords: performance; carcass; levels.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Descrição de cortes nobres e vísceras comestíveis de aves.....	17
Tabela 2	Composição percentual e calculada das dietas experimentais na fase de produção de 1 a 14 dias.....	19
Tabela 3	Composição percentual e calculada das dietas experimentais na fase de produção de 15 a 35 dias.....	20
Tabela 4	Índices zootécnicos de codornas europeias de 1 a 14 dias de vida..	21
Tabela 5	Índices zootécnicos de codornas europeias de 14 a 35 dias de vida	22
Tabela 6	Pesos absolutos de cortes nobres de codornas europeias submetidas a diferentes níveis de energia metabolizável.....	25
Tabela 7	Pesos relativos de cortes nobres de codornas europeias submetidas a diferentes níveis de energia metabolizável.....	25
Tabela 8	Pesos absolutos de vísceras de codornas europeias submetidas a diferentes níveis de energia metabolizável.....	26
Tabela 9	Pesos relativos à carcaça de vísceras de codornas europeias submetidas a diferentes níveis de energia metabolizável.....	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Ca	Cálcio
CA	Conversão Alimentar
CRD	Consumo De Ração Diário
EE	Extrato Etéreo
EM	Energia Metabolizável
EPM	Erro Padrão Da Média
FB	Fibra Bruta
FDN	Fibra Em Detergente Neutro
GPD	Ganho De Peso Diário
Lis Dig.	Lisina Digestível
Met Dig.	Metionina Digestível
Met+Cist Dig.	Metionina Mais Cistina Digestível
MM	Materia Mineral
P Dis.	Proteína Digestível
PB	Proteína Bruta
PV	Peso Vivo
RC	Rendimento De Carcaça
Treo Dig.	Treonina Digestível
Trip Dig.	Triptofano Digestível

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1	A coturnicultura no Brasil	12
2.2	Energia na dieta de codornas de corte.....	13
2.3	Características da carcaça de codornas europeias (Coturnix coturnix coturnix)	15
2.4	Rendimento de carcaça de codornas europeias em diferentes níveis energéticos.....	16
3	METODOLOGIA.....	18
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
5	CONCLUSÃO	28
	REFERÊNCIAS	29

1. INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira vem se renovando proeminentemente nos últimos anos, utilizando de metodologias e tecnologias cada vez mais específicas para maior eficiência da produção de carne e ovos. Neste contexto, a criação de codornas para os dois seguimentos de mercado vem crescendo, utilizando linhagens como a codorna europeia (*Coturnix coturnix coturnix*), destinada para a produção de carne, e a codorna japonesa (*Coturnix coturnix japonica*), indicada para a produção de ovos comerciais. As codornas foram introduzidas no nosso país, principalmente, para produção de ovos, sendo os animais, ao final do ciclo de postura, destinados ao abate. Devido a isso, as aves apresentavam baixo peso corporal e carcaça de baixa qualidade (Vasconcelos *et al.*, 2014).

A criação de codornas vem como um segmento da avicultura brasileira como uma alternativa para pequenos e médios produtores se inserirem no mercado local, aumentando o interesse pela área nos últimos anos. Isso se dá, também, pelo aumento de estudos acadêmicos sobre melhoramento genético, nutrição, manejo, equipamentos e tecnificação da produção (Bertechini, 2010).

A avaliação das exigências de energia metabolizável (EM), utilizando dados específicos do Brasil, desempenha um papel fundamental na elaboração de rações que visam melhorar a conversão alimentar. Isso é particularmente relevante ao se contemplar seus níveis, que representam um dos componentes de maior influência nos custos das dietas (Oliveira, 2020). De acordo com Lima *et al.* (2011), codornas possuem maturidade sexual precoce, de 35 a 40 dias de idade, sendo necessário que a dieta maximize a taxa de crescimento e o peso final da ave até a postura ou abate ao final desses dias.

Durante a vida desses animais essas exigências tendem a variar, dependendo de fatores como composição da dieta, teor de fibra na ração, sexo, metodologia experimental, idade, nível de alimentação, umidade, velocidade do vento, aptidão produtiva, genótipo, temperatura e sistema de alojamento (Silva *et al.*, 2018). Novos estudos quanto a esses dados se fazem necessários, frente as mudanças genéticas de linhagens comerciais dos animais utilizados para produção desde o início do século 21, havendo a possibilidade da alteração de suas exigências nutricionais base. Isso posto, considerando que os custos com ração podem atingir até 70% do custo total

de produção (Silva *et al.*, 2018), é necessário, cada vez mais, entender os níveis ótimos de energia metabolizável na dieta desses animais.

Objetivou-se neste trabalho avaliar as exigências de energia metabolizável para codornas europeias (*Coturnix coturnix coturnix*) na idade de 1 a 35 dias.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A coturnicultura no Brasil

As codornas são originárias do norte da África, da Europa e da Ásia, pertencendo à família dos Fasianídeos (*Phasianidae*), da subfamília *Perdicionidae* e do gênero *Coturnix*, pertencendo a mesma família das galinhas e perdizes (Souza-Soares e Siewerdt, 2005).

Em 1910, após a realização de diversos cruzamentos, os japoneses e os chineses chegaram a um animal mais domesticado para a produção de carnes e ovos, a codorna *Coturnix japonica* (Silva e Costa, 2009). No Brasil, as codornas foram trazidas por imigrantes italianos e japoneses na década de 50 (Matos, 2007), introduzidas primeiramente para produção de ovos. A criação desses animais passou a ser uma prática comum nos últimos anos, sendo seus produtos bastante apreciados na culinária brasileira, começando a ser cada vez mais frequente nas mesas da população.

A coturnicultura de corte detém características atrativas parecidas com a de postura, utilizando de linhagens como a codorna européia (*Coturnix coturnix coturnix*), a mais popular aqui no Brasil. Segundo Matos (2007) essas aves possuem características como rápido crescimento, precocidade sexual, rusticidade e baixo consumo de alimento. Para implantação em granja, demanda menor espaço em comparação a outras criações da mesma cadeia. A carne de codorna apresenta-se como um produto de alta qualidade, pois possui na sua composição, ótimo perfil aminoácido e teor de ácidos graxos, principalmente ômega 6 (Muniz, 2013a), unido ao baixo teor de gordura, rica em minerais e possuir características como odor, sabor e maciez de alta aceitação pela população (Murakami *et al.*, 2007).

A coturnicultura exige, no geral, um baixo investimento, com relativo rápido retorno econômico quando comparado à avicultura de frangos de corte, podendo a agricultura familiar, o pequeno e médio produtor, aproveitar a oportunidade para garantir uma renda extra, introduzir-se no mercado, sem demandar tanto esforço de manejo e econômico.

2.2 Energia na dieta de codornas de corte

A energia é o principal componente da dieta que determina o desempenho das aves, já que somente 20% da energia consumida pelo animal é destinada a fatores fisiológicos que afetam a produção (Barreto *et al.*, 2007). Nesse contexto, se o aporte de energia na ração for insuficiente, ocorrerá queda de produção, e se posta em excesso, pode levar a casos de superovulação, ao aumento de produção de ovos de duas gemas e à absorção de óvulos na cavidade abdominal, trazendo um aumento do intervalo de postura e consequente redução da produção, no caso de codornas de postura ou matrizes (Neto, 2003), sendo necessário estar muito bem ajustada para garantir uma produtividade, a longo prazo, aceitável.

Silva e Costa (2009) recomendam níveis diferentes de energia metabolizável para cada fase de criação de codornas pesadas, sugerindo 2.900 kcal/kg de EM para a fase de 1 a 21 dias, 3.050 kcal/kg de EM para a fase de 21 a 42 dias, para o período total (1 a 42 dias) o nível de 2.950 kcal/kg de EM.

Jordão Filho *et al.* (2011), trabalhando com codornas europeias, observou que estas exigiam mais energia para manutenção e que são mais eficientes no uso da energia para ganho de peso quando comparado à linhagem de postura. Trabalhos de Freitas *et al.* (2006) e Pinto *et al.* (2002) afirmam que, provavelmente, as codornas ajustam o consumo de ração considerando os níveis energéticos desta, a fim de ingerir níveis constantes de energia, corroborando o pensamento de Menten e Pedroso (2001), estes sugerem que para formular uma ração balanceada, deve-se primeiramente ajustar os níveis de energia, servindo como base para a fixação de outros nutrientes como ácidos graxos, proteína bruta, aminoácidos e minerais.

Muniz (2013a) avaliando energia metabolizável para codornas de corte de 1 a 14 dias de idade, encontrou que, em animais sob tratamentos com 2600, 2700, 2800, 2900, 3000, 3100 e 3200 kcal/kg de EM de ração, houve uma redução linear no consumo de ração, de EM, de proteína, lisina e na conversão alimentar com o aumento dos níveis de EM na dieta. Os animais apresentaram uma exigência estimada para melhor conformação de carcaça, peso corporal, ganho de peso e viabilidade em 2820 kcal/kg de EM de ração, correspondendo a uma relação de EM:PB de 108,6.

Em outro trabalho, Muniz (2013b), avaliando exigências de energia metabolizável para codornas de corte de 15 a 35 dias de idade, utilizando tratamentos de 2850, 2950, 3050, 3150 e 3250 kcal/kg de EM de ração, encontrou redução linear no consumo de ração, proteína, lisina e na conversão alimentar com o aumento dos níveis de EM da ração, mas o consumo de EM, o peso corporal, o ganho de peso e a viabilidade das aves não foram influenciados pelos níveis de EM utilizados, concluindo que o nível de EM de 2850 kcal/kg de EM, correspondendo a uma relação EM:PB de 125,05, o qual possibilitou desempenho satisfatório das aves com composição de carcaça adequada.

Jesus (2020) em seu trabalho avaliando energia metabolizável para codornas europeias e seus efeitos sobre o desempenho, as características de carcaça e os parâmetros bioquímicos no período de 28 a 42 dias, também concluiu que o consumo de ração foi afetado na medida que os valores de EM ultrapassavam 2950 kcal/kg de EM na ração. Isso corrobora todos os outros trabalhos que envolvem consumo de ração já previstos nesta revisão.

Vasconcelos *et al.* (2014) em seu trabalho avaliando influência de diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável sobre características de carcaça de codornas de corte, encontrou que, para o peso corporal, houve interação significativa entre EM e sexo, observando que codornas fêmeas apresentaram maior peso corporal, peso de peito, peso e rendimento de fígado e peso de moela em relação aos machos e que os machos apresentaram maior rendimento de carcaça. O autor conclui que fêmeas apresentaram menor rendimento de carcaça e maior peso corporal em relação aos machos, em todos os níveis de energia metabolizável estudados, o que se deu ao maior peso do trato reprodutivo e maior deposição de gordura nas fêmeas, resultando num maior peso corporal, mas não em rendimento de carcaça.

Resultados esses estão de acordo com Oliveira (2002), esses autores, observaram que a diferença de peso entre machos e fêmeas aumentou com a idade, passando de 1% no dia 1, 3% aos 21 dias e quase 22% aos 49 dias. Evidenciando o efeito do sexo sobre o peso das aves em todas as idades.

Ton (2007) ao trabalhar com codornas de corte verificou aumento do peso e rendimento de gordura abdominal das aves com o aumento dos níveis de EM (2800 a 3100 kcal/kg) na ração, sem influência dos níveis de lisina digestível (0,92 a 1,52%) e

indicou que até aos 14 dias de idade ocorreu o maior acúmulo de tecido muscular, reduzindo a partir de então. Esse resultado indica que o período até os 14 dias de idade configura-se como a fase inicial. No entanto, neste mesmo período, observou-se redução linear do peso, ganho de peso e acúmulo de biomassa das aves com o aumento dos níveis de EM.

Vasconcelos *et al.* (2014) conclui que os resultados correspondentes aos níveis de energia das dietas podem estar relacionados com a regulação da ingestão alimentar pelas aves. O autor relata que, para as fêmeas, verificou-se um efeito linear decrescente após a utilização de 2700 kcal/kg de EM de ração, sendo este dado a recomendação para maior peso corporal encontrado.

Estudos sobre nutrição de codornas de corte se fazem necessários visto que a maior parte das referências encontradas nesta revisão datam de mais de 5 a 10 anos atrás. A maioria dos estudos dessas exigências vem com base no *National Research Council* (NRC, 1994), um compilado de trabalhos que se utiliza de dados antigos e de outros países, com diferentes condições climáticas do Brasil, tornando impreciso a utilização desses valores para a realidade dos produtores brasileiros.

2.3 Características da carcaça de codornas europeias (*Coturnix coturnix coturnix*)

A carcaça eviscerada, por definição de Gomide *et al.* (2014), pode ser definida por uma ave, abatida, sangrada, escaldada, depenada e eviscerada. A carcaça é o principal produto das codornas europeias. Conhecer as quantidades de tecido que compõe a carcaça traz aos produtores, consumidores e estudiosos uma forma de melhor entender os fatores que afetam a deposição desses tecidos durante a criação dos animais. A linhagem, o sexo, a nutrição e o manejo são alguns dos vários fatores que podem influenciar na composição e no rendimento de carcaça (Muniz, 2013a).

No trabalho de Reis (2011), o sexo dos animais foi um fator contributivo relevante para as médias de pesos de alguns componentes da carcaça de codornas europeias sendo encontradas diferenças entre peso do peito, peso de perna e gordura. Nota-se que nesse trabalho foi avaliado apenas a gordura do peito e das pernas, não considerando gordura celomática das carcaças. A mesma autora descreve que o peso do músculo do peito aumentou em ambos os sexos no período de 35 a 42 dias de idade. Nos machos o peso seguiu aumentando até os 49 dias e

nas fêmeas houve diminuição do peso após os 42 dias, já aos 56 dias de idade dos animais o peso do músculo do peito foi menor que encontrado aos 49 para ambos. Foi encontrado um efeito significativo na interação sexo*idade em relação ao músculo da perna. O peso do dorso e o peso das asas obteve variância significativa somente em relação a idade dos animais, não ao sexo, obtendo máximo peso aos 42 dias de idade, novamente corroborando que nesse estágio há estabilização do crescimento dos animais.

Reis (2011) conclui que, em termos percentuais, a contribuição isolada do fator sexo é relevante sobre as médias de alguns componentes da carcaça, como peso médio do osso do peito, músculo da perna, dorso, asas, e gorduras sendo superiores nos machos, e que, através das análises estatísticas, a influência do fator idade para características como músculo do peito e pernas, peso do dorso e asas.

Trabalhos mais antigos afirmam que o maior peso das fêmeas é devido ao peso do fígado e do aparelho reprodutivo (Lucotte, 1990), confirmado pelo estudo citado aqui, aonde fêmeas vieram a apresentar peso de fígado maior que os machos e aparelho reprodutivo também.

De acordo com Duarte *et al.* (2006), quando a ave ingere energia acima de suas necessidades metabólicas ocorre maior deposição de gordura na carcaça, sendo que a grande proporção desta gordura ocorre na área abdominal. Esta deposição pode ser resultado da alta relação energia: proteína da dieta, do desbalanço de aminoácidos ou de uma ação específica de gordura da alimentação sobre a composição da carcaça

2.4 Rendimento de carcaça de codornas europeias em diferentes níveis energéticos

A análise do rendimento de carcaça desempenha um papel significativo na avaliação do desempenho genético, mostrando a proporção entre o peso total do animal e o peso da sua carcaça, revelando assim a eficiência relativa do animal em termos de rendimento.

Segundo o Gomide *et al.* (2014), cortes de aves são essencialmente iguais em todo o mundo, mas devido ao aumento na comercialização e diversificação dos cortes

de aves, nos últimos anos, uma análise de rendimento das diferentes partes da carcaça se faz necessário.

A tabela 1 demonstra a descrição das partes que compõe de cortes nobres de aves.

Tabela 1. Descrição de cortes nobres e vísceras comestíveis de aves.

Corte	Características
Peito	Constituído principalmente pelos músculos <i>pectoralis major</i> e <i>pectoralis minor</i> .
Coxas	Constituído da porção anterior da perna da ave, pode ser comercializada inteira ou desossada (filé de coxa).
Sobrecoxas	Corte constituído da porção superior da perna da ave.
Dorso inteiro	Porção posterior das aves, o dorso compreende as costelas e a região da sambiquira.
Asa inteira	Membro anterior das aves.
Miúdos	Coração (0,5%), Fígado (2,0%) e Moela (1,4%).

Fonte: Gomide *et al.*, 2014 (Adaptado)

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.

O rendimento de carcaça é uma métrica fundamental na avaliação da qualidade da codorna, pois reflete não apenas a eficiência produtiva, mas também a qualidade genética do animal. Um bom rendimento de carcaça indica uma maior proporção de carne em relação ao peso total, o que não só aumenta a rentabilidade da produção como também sugere características genéticas desejáveis, como melhor conversão alimentar e crescimento mais rápido. Além disso, o rendimento de carcaça está intimamente ligado à eficiência dos processos de criação, nutrição e manejo, destacando a importância de estratégias que visem otimizar esse aspecto para garantir uma produção sustentável e competitiva no mercado avícola.

3. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, em Areia/PB, e teve como objetivo determinar a exigência de energia metabolizável de codornas europeias (*Coturnix coturnix*).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, seis repetições e 12 aves por unidade experimental, totalizando 360 animais. Foram divididas duas fases de avaliação baseadas na idade das aves, sendo a fase I de 1 a 14 dias e a fase II de 15 a 35 dias, onde foram avaliados consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar. Foram utilizados níveis diferentes de energia metabolizável para cada tratamento. Na fase I os níveis de energia na ração foram de 2700, 2800, 2900, 3000 e 3100 kcal/kg de EM na ração do tratamento 1 ao 5, respectivamente. Na fase II, foram utilizados níveis de 2850, 2950, 3050, 3150 e 3250 kcal/kg de EM na ração do tratamento 1 ao 5, respectivamente.

Durante a fase de produção, foram avaliados parâmetros de consumo de ração diário, ganho de peso diário, peso vivo e conversão alimentar.

O tempo de experimento foi de 35 dias. Ao final, os animais foram expostos a 12 horas de jejum e, por fim, foram eutanasiados. Foram obtidos valores de peso total de carcaça, peito, asa, dorso, gordura, fígado, coração e moela, tanto absolutos quanto relativos ao animal vivo (%).

As dietas foram formuladas baseadas na “Tabela para codornas japonesas e europeias” (Silva e Costa, 2009).

As análises estatísticas foram feitas utilizando o teste de Tukey ao nível de 5% de significância com auxílio do pacote estatístico SAS.

As tabelas 2 e 3 demonstram os ingredientes, a composição percentual e calculada das dietas experimentais na fase de produção de 1 a 14 dias e de 15 a 35 dias.

Tabela 2. Composição percentual e calculada das dietas experimentais na fase de produção de 1 a 14 dias.

Ingredientes	Níveis de EM (Fase I - 1 a 14 dias)				
	T1	T2	T3	T4	T5
	2700	2800	2900	3000	3100
Milho	49,697	49,697	49,697	49,697	49,697
F. Soja	41,050	41,050	41,050	41,050	41,050
F. Trigo	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037
O. Soja	0,500	1,637	2,775	3,913	5,051
Calcário calcítico	1,131	1,131	1,131	1,131	1,131
Fosfato bi cálcico	1,102	1,102	1,102	1,102	1,102
Sal	0,395	0,395	0,395	0,395	0,395
L-Lisina	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210
DL-Metionina	0,424	0,424	0,424	0,424	0,424
L-Treonina	0,254	0,254	0,254	0,254	0,254
Premix vitamínico	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Premix mineral	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Inerte	5	3,862	2,724	1,586	0,449
Total	100	100	100	100	100

Tratamentos	Nutrientes (Fase I - 1 a 14 dias)				
	T1	T2	T3	T4	T5
PB	23	23	23	23	23
EM	2700	2800	2900	3000	3100
FB	2,620	2,620	2,620	2,620	2,620
FDN	12,460	12,460	12,460	12,460	12,460
MM	3,070	3,070	3,070	3,070	3,070
EE	3,560	4,695	5,830	6,965	8,100
Ca	0,850	0,850	0,850	0,850	0,850
P dis.	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320
Lis dig.	1,370	1,370	1,370	1,370	1,370
Met dig.	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730
Met+Cist dig.	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040
Treo dig.	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040
Trip dig.	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270

Composição do prémix mínima por quilo: Mn: 60 g; Fe: 80 g; Zn: 50 g; Cu: 10 g; Co: 2 g; I: 1 g; Se: 250 mg.; Vitamina por quilo: vitamina A: 15,000,000 IU; vitamina D3: 1,500,000 IU; vitamina E: 15,000 IU; vitamina B1: 2.0 g; vitamina B2: 4.0 g; vitamina B6: 3.0 g; vitamina B12: 0.015 g; ácido nicotínico: 25 g; ácido pantotênico: 10 g; vitamina K3: 3.0 g; ácido fólico: 1.0 g

Tabela 3. Composição percentual e calculada das dietas experimentais na fase de produção de 15 a 35 dias.

Ingredientes	Níveis de EM (Fase II - 15 a 35 dias)				
	T1	T2	T3	T4	T5
	2850	2950	3050	3150	3250
Milho	57,705	57,705	57,705	57,705	57,705
F. Soja	33,257	33,257	33,257	33,257	33,257
O. Soja	1,274	2,411	3,549	4,687	5,825
Calcário calcítico	0,936	0,936	0,936	0,936	0,936
Fosfato bi cálcico	0,895	0,895	0,895	0,895	0,895
Sal	0,347	0,347	0,347	0,347	0,347
L-Lisina	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046
DL-Metionina	0,249	0,249	0,249	0,249	0,249
L-Treonina	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091
Premix vitamínico	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Premix mineral	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Inerte	5	3,862	2,724	1,586	0,449
Total	100	100	100	100	100

Tratamentos	Nutrientes (Fase II -15 a 35 dias)				
	T1	T2	T3	T4	T5
PB	20	20	20	20	20
EM	2850	2950	3050	3150	3250
FB	2,430	2,430	2,430	2,430	2,430
FDN	12,490	12,490	12,490	12,490	12,490
MM	2,680	2,680	2,680	2,680	2,680
EE	4,420	5,552	6,685	7,817	8,950
Ca	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
P dis.	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270
Lis dig.	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Met dig.	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520
Met+Cist dig.	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
Treo dig.	0,780	0,780	0,780	0,780	0,780
Trip dig.	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230

Composição do prémix mínima por quilo: Mn: 60 g; Fe: 80 g; Zn: 50 g; Cu: 10 g; Co: 2 g; I: 1 g; Se: 250 mg.; Vitamina por quilo: vitamina A: 15,000,000 IU; vitamina D3: 1,500,000 IU; vitamina E: 15,000 IU; vitamina B1: 2.0 g; vitamina B2: 4.0 g; vitamina B6: 3.0 g; vitamina B12: 0.015 g; ácido nicotínico: 25 g; ácido pantotênico: 10 g; vitamina K3: 3.0 g; ácido fólico: 1.0 g.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 4 demonstra os índices zootécnicos obtidos no experimento na fase de 1 a 14 dias de idade. Foram detectados efeitos significativos ($P < 0,05$) no consumo de ração diário no período de 1 a 14 dias entre todos os tratamentos, observando que na medida que o teor de energia na dieta aumentava, diminuía-se o consumo diário, havendo uma diferença média de 0,8252 g de ração entre os animais expostos aos níveis de 2700 e 3100 kcal.

Em relação ao ganho de peso diário no período de 1 a 14 dias, foi observado que houve efeito significativo ($P < 0,05$) os níveis 2800, 2900, 3000 e 3100 kcal apresentaram ganho de peso diário estatisticamente superior ao T1, atingindo ganho médio de 4,1 g/dia no tratamento T4, sendo o menor ganho do T1, com média de 3,75 g/dia.

Tabela 4. Índices zootécnicos de codornas europeias de 1 a 14 dias submetidas à diferentes níveis de energia metabolizável.

Índices	Tratamentos					EPM	P – Valor
	2700	2800	2900	3000	3100		
CRD (g)	12,296a	12,016b	12,009bc	11,897c	11,472d	0,5591	<0,0001
GPD (g)	3,756c	3,939ab	3,986ab	4,133a	3,960ab	2,8284	0,0002
CA (g/g)	3,284a	3,050b	2,878b	2,897b	3,012b	3,3499	<0,0001

Abreviaturas: Consumo diário de ração (CRD), Ganho de peso diário (GPD), Conversão alimentar (CA), Erro Padrão da Média (EPM).

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) na conversão alimentar (CA) ao nível de 2700 kcal, apresentando a pior conversão alimentar de todos os tratamentos, corroborando com o dado de maior consumo de ração apresentado na tabela acima e corroborando com o pensamento de Vasconcelos *et al.* (2014) e Menten e Pedroso (2001). Os tratamentos 2800, 2900, 3000 e 3100 kcal apresentaram conversão alimentar estatisticamente semelhantes e foram melhores que a conversão obtida no primeiro tratamento.

Aos 14 dias, os melhores resultados de ganho de peso diário foram obtidos em animais sob tratamento de teores de energia em 3000 kcal EM/kg de ração. Um fator a se notar é que, mesmo com o menor consumo de ração considerando o teor de energia deste tratamento e mesmo não apresentando a melhor conversão alimentar, esse grupo de animais apresentou o melhor resultado ao final dessa fase. Segundo Silva & Ribeiro (2001), durante os primeiros 14 dias de vida, as codornas podem

ganhar até sete vezes o peso inicial devido à hipertrofia celular, principalmente nos músculos peitorais, no crescimento ósseo e nas vísceras. Isso destaca a importância de uma dieta com níveis adequados de aminoácidos, especialmente lisina, crucial para a deposição de proteína muscular, além de cálcio e fósforo para a formação óssea inicial. Uma ingestão insuficiente desses nutrientes pode afetar negativamente o crescimento das aves.

A tabela 5 mostra os índices zootécnicos obtidos na segunda fase do experimento, assim como peso vivo final dos animais e rendimento de carcaça.

Tabela 5. Índices zootécnicos de codornas europeias de 15 a 35 dias submetidas à diferentes níveis de energia metabolizável.

Índices	Tratamentos					EPM	P - valor
	2850	2950	3050	3150	3250		
CRD (g)	27,189a	25,679b	24,024c	22,753cd	22,122d	3,3807	<0,0001
GPD (g)	7,473c	7,939b	8,289ab	8,506a	8,053b	2,5696	<0,0001
CA (g/g)	2,265 ^a	2,139b	2,002c	1,896cd	1,843d	3,3807	<0,0001
PV (g)	239,800 ab	229,390 bc	242,800 a	226,530c	234,160ab c	3,2511	0,0051
RC (%)	69,390	73,151	73,131	73,239	73,786	3,8960	0.0785

Abreviaturas: Consumo diário de ração (CRD), Ganho de peso diário (GPD), Conversão alimentar (CA), Peso vivo (PV), Rendimento de carcaça (RC), Erro Padrão da Média (EPM).

Nessa segunda fase do experimento, avaliando o período de 15 a 35 dias de idade, foram detectados efeitos significativos ($P < 0,05$) em CRD, GPD, CA. Foram detectados efeitos significativos ($P < 0,05$) para a variável peso vivo. Em relação ao consumo de ração, foi observado que o tratamento submetido ao nível de 2850 kcal de EM/kg de ração apresentou o maior consumo, o tratamento de 2950 kcal o segundo maior consumo, enquanto os níveis de 3050 e 3150 kcal/kg de EM obtiveram consumos estatisticamente semelhantes, o mesmo para o tratamento 4 e 5, apresentando os menores consumos do experimento. O melhor ganho de peso diário foi observado ao nível de 3150 kcal/kg de EM, este foi estatisticamente semelhante ao obtido no tratamento 3. Os resultados do tratamento 2 e 5, nesta fase do experimento, apresentaram valores estatísticos semelhantes, sendo o pior ganho de peso diário obtido ao nível de 2850 kcal/kg de EM NA ração.

A melhor conversão alimentar foi obtida nos níveis de 3250 e 3150 kcal/kg de EM, que apresentaram valores semelhantes, seguidos pelos resultados obtidos nos tratamentos 3 e 2, enquanto tratamento sob nível de 2850 kcal/kg apresentou a pior

conversão alimentar entre tratamentos, com 2,26 de média. O melhor peso vivo foi obtido nos tratamentos 1, 3 e 5, sendo os resultados obtidos ao nível de 2850 kcal estatisticamente semelhantes aos resultados ao níveis de 2950 e 3250 kcal, este último com resultados semelhantes estatisticamente aos obtidos no tratamento 4, com média de 226,53 g, apresentando o pior peso vivo dos tratamentos. Não foram encontrados efeitos significativos ($P>0,05$) no rendimento de carcaça de nenhum tratamento avaliado. Novamente, os valores de rendimento de carcaça pouco variam nas avaliações de diferentes níveis de energia, como visto nos resultados de outros trabalhos avaliados na revisão de literatura, ficando notado que, valores como peso vivo e conversão alimentar são mais válidos ao se avaliar algum parâmetro dietético.

Na dieta utilizada no experimento, os níveis de energia foram aumentados utilizando óleo de soja, o que pode ter influenciado nos valores de conversão alimentar durante a primeira fase do experimento. Isso porque, em aves jovens, a digestão de gordura é limitada, pois a maturação dos órgãos que compõe o sistema digestório ainda não produz a quantidade máxima de enzimas digestivas (Muniz, 2013a). Um exemplo é que Nir *et al.* (1993) verificou, em pintinhos, que a atividade específica da lipase logo após o nascimento era mínima, aumentando gradativamente até o 15º dia de vida, no qual atingiu atividade máxima. A absorção de lipídeos é outro fator que é afetado com a idade dos animais, onde apenas quando a estrutura do enterócito atinge seu desenvolvimento completo é quando a absorção de lipídeos se torna efetiva (Muniz, 2013a).

O que conseguimos observar no presente trabalho é uma pior conversão alimentar na primeira fase, de 1 a 14 dias de idade, e uma melhor conversão na segunda fase, de 15 a 35 dias de idade dos animais, sendo um fator discrepante de outros trabalhos que apresentam resultados contrários, como o trabalho de Pasquetti *et al.* (2014), com média de 1,84 no período de 1 a 14 dias, utilizando 3% de adição de óleo de soja na dieta. Assim como no trabalho de Muniz (2013a), onde as codornas apresentaram um conversão média de 1,71 quando expostas a uma dieta com adição de 1,13% a 7,95% de óleo vegetal do dia 1 ao dia 14 de vida, e uma conversão média de 2,07 quando expostas a uma dieta com adição de 1,58% a 6,14% de óleo vegetal. Essa maior conversão alimentar pode estar associada à diminuição e consumo da ração na medida em que há um incremento energético na dieta proveniente da adição de óleo de soja.

Assim como achado no trabalho de Muniz (2013a), tanto no período de 1 a 14 dias quanto no período de 15 a 35, o consumo de ração das codornas reduziu linearmente de acordo com o aumento dos níveis de EM na dieta, corroborando com os achados de Ton *et al.* (2011), Scherer *et al.* (2011) e Reis *et al.* (2010), que também trouxeram essa redução significativa no consumo. Esses resultados confirmam que, aves alimentadas com rações contendo baixo aporte de energia ingerem maior quantidade alimento para compensar o consumo de energia insuficiente. Assim como nos achados de Scherer (2009), houve melhoria da conversão alimentar com o aumento do nível de EM na ração, obtendo-se o a melhor conversão no teor de 3100 kcal de EM/kg.

Essa melhoria na conversão alimentar se dá, de acordo com Leeson (1996), pois o aumento da energia da ração promove redução no consumo e, como o ganho de peso não é alterado, as aves alimentadas com as rações mais energéticas apresentam esse resultado. Já o trabalho de Muniz *et al.* (2016), também observaram efeito linear para o consumo de ração e conversão alimentar em codornas europeias na fase de 15 a 35 dias de idade ao fornecerem de 2.850 a 3250 kcal de EM/kg na dieta, os autores recomendaram a necessidade nutricional em 3250 kcal de EM, devido ao menor consumo de ração e melhor conversão alimentar.

Avaliando os pesos absolutos de cortes, foram obtidos efeitos significativos ($P < 0,05$) em peso de peito e dorso. Os pesos absolutos de peito foram semelhantes estatisticamente nos tratamentos 2850, 3050, 3150 e 3250 kcal de EM/kg, o menor peso de peito foi identificado ao nível de 2950 kcal de EM/kg, com média de 59,2022g. Foi encontrado maior peso absoluto de dorso ao nível de 3050 kcal de EM/kg, sendo essa média estatisticamente semelhante às obtidas nos tratamentos 2,4 e 5, que também foram estatisticamente semelhantes ao resultado obtido ao nível de 2850 kcal. Foi encontrado que o maior peso de carcaça obtida ao nível de 3050 kcal de EM/kg e obteve médias estatisticamente semelhantes aos tratamentos 2,4 e 5, com a média do tratamento 1 semelhante a estas também. Os menores pesos de peito foram avaliados ao nível de 2950 kcal de EM/kg, e as menores médias de pesos de dorso e carcaça no tratamento 1, com 49,1533 g e 166,28 g, respectivamente, trazendo a perspectiva que, mesmo consumindo mais ração que outros tratamentos avaliados não justificou, na carcaça, o ganho de peso esperado. Os outros parâmetros avaliados não apresentaram efeito significativo ($P > 0,05$).

A tabela 6 apresenta os pesos absolutos e relativos ao peso vivo dos cortes nobres dos animais obtidos no experimento diante os 5 tratamentos aplicados.

Tabela 6. Pesos absolutos de cortes nobres de codornas europeias submetidas a diferentes níveis de energia metabolizável.

Cortes	Tratamentos					EPM	P - valor
	2850	2950	3050	3150	3250		
PEIABS (g)	60,561ab	59.202b	64,313a	60,678ab	62,669ab	4.3101	0.0226
COXABS(g)	14,895	14,953	15,205	14,170	15,190	6.8626	0.4147
SOBABS (g)	25,859	25,380	27,288	25,438	26,461	6.7109	0.3154
ASAABS (g)	15,815	15,950	15,463	15,045	15,817	5.4069	0.3614
DORSABS(g)	49,153b	52,066ab	55,335a	50,547ab	52,559ab	5.8126	0.0198
GORDABS (g)	2,028	1,717	2,576	2,307	2,321	34.6688	0.4081
CARCABS (g)	166,280b	167,550a b	177,610 a	165,880b	172,700a b	3.7635	0.0163

Abreviaturas: Peso de peito absoluto (PEIABS), Peso de coxa absoluto (COXABS), Peso de sobrecoxa absoluto (SOBABS), Peso de asa absoluto (ASAABS), Peso de dorso absoluto (DORSABS), Peso de gordura absoluto (GORDABS), Peso de carcaça absoluto (CARCABS), Erro Padrão da Média (EPM).

A tabela 7 apresenta os pesos relativos ao peso vivo dos cortes obtidos no experimento.

Tabela 7. Pesos relativos de cortes nobres de codornas europeias submetidas a diferentes níveis de energia metabolizável.

Cortes	Tratamentos					EPM	P - valor
	2850	2950	3050	3150	3250		
PEIREL (%)	36,348	35,361	36,189	36,559	36,346	3.4911	0.5047
COXREL (%)	8,952	8,932	8,559	8,538	8,778	4.5696	0.2436
SOBREL (%)	15,543	15,145	15,455	15,340	15,310	4.7359	0.9196
ASAREL (%)	9,511a	9,519a	8,812b	9,070ab	9,155ab	3.3815	0.0022
DORSREL (%)	29,554	31,040	31,191	30,489	30,409	4.3387	0.2553
GORDREL (%)	0,845	0,742	1,059	1,015	0,991	34.3034	0.4081

Abreviaturas: Peso de peito relativo (PEIREL), Peso de coxa relativo (COXREL), Peso de sobrecoxa relativo (SOBREL), Peso de asa relativo (ASAREL), Peso de dorso relativo (DORSREL), Peso de gordura relativo (GORDREL), Erro Padrão da Média (EPM).

Avaliando pesos relativos à carcaça, foram encontrados valores significativos ($P < 0,05$) apenas nos pesos médios das asas dos tratamentos 1 e 2, com média de 9,511% e 9,5198%, respectivamente, sendo estes resultados estatisticamente semelhantes aos obtidos nos tratamento 4 e 5, que também foram semelhantes às

médias obtidas ao nível de 3050 kcal. Não foram detectadas variâncias significativas nos demais parâmetros avaliados.

Entende-se que, mesmo com o peso absoluto de peito de quatro tratamentos obtendo significância de resultado, o peso relativo à carcaça não foi afetado significativamente, obtendo valores menores do que os achados de Cavalcante *et al.* (2010), onde os valores relativos de peso de peito na dieta com 19% de PB e 3050 kcal de EM/kg foram de 39,01%. O mesmo ocorreu quando comparado os valores relativos de gordura, de 1,61% no trabalho citado, em comparação com os achados neste trabalho, de 1,05%. Nos valores de coxa + sobrecoxa, por sua vez, foram encontrados valores relativos de 24,01% neste trabalho, enquanto no trabalho de Cavalcante *et al.* (2010), os valores foram de 23,30% para o tratamento de mesmo valor energético. O maior peso de carcaça foi obtido no 3º tratamento, corroborando com todas os dados e comparações obtidos até agora.

A tabela 8 e 9 demonstram os pesos absolutos e relativos à carcaça das vísceras obtidos no experimento.

Tabela 8. Pesos absolutos de vísceras de codornas europeias submetidas a diferentes níveis de energia metabolizável.

Cortes	Tratamentos					EPM	P - valor
	2850	2950	3050	3150	3250		
FIGABS (g)	6,613	6,657	7,681	5,895	6,770	19.0624	0.2380
MOELABS (g)	4,887ab	5,146a	4,849ab	4,369b	4,638ab	7.9997	0.0217
CORABS (g)	2.036b	2,221ab	2,360a	2,197ab	2,377a	7.5864	0.0119

Abreviaturas: Peso de fígado absoluto (FIGABS), Peso de moela absoluto (MOELABS), Peso de coração absoluto (CORABS), Erro Padrão da Média (EPM).

Quanto as vísceras, foi observado valores significativos ($P < 0,05$) nos pesos absolutos e relativos de moela e coração. O maior peso absoluto de moela foi obtido ao nível de 2950 kcal/kg de ração, com estatísticas semelhantes a todos os outros tratamentos, este apresentando média de 5,1561g.

Os pesos relativos de moela foram semelhantes, estatisticamente, nos tratamentos 1, 2, 3 e 5. Enquanto foi observado valores de peso absoluto médio de coração maiores ao nível de 3050 kcal/kg, com semelhança estatística com os pesos apresentados nos demais tratamentos. Em relação aos pesos médios de coração relativos à carcaça, foram obtidos resultados semelhantes nos tratamentos 2, 3, 4 e 5.

Tabela 9. Pesos relativos à carcaça de vísceras de codornas europeias submetidas a diferentes níveis de energia metabolizável.

Cortes	Tratamentos					EPM	P - valor
	2850	2950	3050	3150	3250		
FIGREL (%)	2,763	2,901	3,164	2,599	2,892	18.9675	0.4908
MOEREL (%)	2,040ab	2,251a	1,999ab	1,930b	1,981ab	9.1512	0.0566
CORREL (%)	0,850b	0,968a	0,972a	0,969a	1,016a	7.2272	0.0050

Abreviaturas: Peso de fígado relativo (FIGREL), Peso de moela relativo (MOEREL), Peso de coração relativo (CORREL), Erro Padrão da Média (EPM).

Diferente dos achados de Jesus (2020), avaliando codornas alimentadas com variáveis níveis energéticos na dieta, houve variância em pesos relativos de fígado no presente trabalho, ao se utilizar 3050 kcal/kg. Neste nível energético a autora descreve estar na média de 2,17% de peso relativo de fígado, enquanto neste trabalho utilizando mesmo nível energético, foi encontrado valores de até 3,16% de média. Os valores relativos de moela e coração foram parecidos com o que a autora descreve.

Carvalho (2014), em seu trabalho avaliando efeitos de níveis de proteína bruta e energia metabolizável sobre rendimento de carcaça para codornas europeias criadas em altas temperaturas, traz que, em codornas aos 42 dias alimentadas com dietas com nível de energia de 3050 kcal de em/kg, obteve-se rendimento de fígado, moela e coração de 4,71%, 5,01% e 1,79%, não obtendo valores significativos em animais alimentados com dietas com teor de 3150 kcal de em/kg, podendo estar o rendimento de vísceras desses animais ligado com a idade de abate.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que, para obtenção de melhor desempenho na idade de 1 a 14 dias, deve-se utilizar rações com teor energético 3000 kcal/kg de EM na dieta, ao passo que, para obtenção de melhor desempenho na idade de 15 a 35 dias, com maior peso de carcaça, peso absoluto de peito, peso absoluto de dorso e maior rendimento de vísceras comestíveis, deve-se utilizar rações com teor energético de 3250 kcal/kg de EM na dieta.

REFERÊNCIAS

- BARRETO, S. L. T. *et al.* Níveis de energia metabolizável para codornas japonesas na fase inicial de postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.L.], v. 36, n. 1, p. 79-85, fev. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-35982007000100010>;
- BERTECHINI, A.G. Situação atual e perspectivas para a coturnicultura no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL, 4., / **CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA**, 3., 2010. Lavras. Anais... Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2010;
- CARVALHO, Alânia Vilar de. **Desempenho De Codornas Alimentadas Com Diferentes Níveis de Energia e Proteína No Semiárido**. 2014. 42 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2014.
- CAVALCANTE, D.T. *et al.* Características de Carcaça de Codornas Europeias Alimentadas com Diferentes Níveis Protéicos. **Revista Científica de Produção Animal**, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 53-55, 30 jun. 2010. Revista Científica de Produção Animal. <http://dx.doi.org/10.15528/2176-4158/rcpa.v12n1p53-55>.
- DUARTE, K. F.; JUNQUEIRA, O. M.; FILARDI, R. S. *et al.* Efeito de diferentes níveis de energia e de programas de alimentação sobre o desempenho de frango de corte abatido tardiamente. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 35, n.5, p. 1992-1998, 2006.
- FREITAS, A. C. de *et al.* Níveis de proteína bruta e energia metabolizável na ração para codornas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.L.], v. 35, n. 4, p. 1705-1710, ago. 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-35982006000600018>;
- 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.
- JESUS, M. R. R.. **Energia metabolizável para codornas europeias e seus efeitos sobre o desempenho, características de carcaça e parâmetros bioquímicos no período de 28 a 42 dias**. 2020. 38 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2020.
- JORDÃO FILHO, J. *et al.* Energy requirement for maintenance and gain for two genotypes of quails housed in different breeding rearing systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.L.], v. 40, n. 11, p. 2415-2422, nov. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-35982011001100019>;
- LEESON, S.; YERSIN, A.; VOLKER, L. *et al.* Broiler response to energy or energy and protein dilution in the finisher diet. **Poultry Science**, v.75, p.522-528, 1996.

LIMA, H. J.; BARRETO, S. L.; MELO, D.; RIBAS, N. . Diferentes pesos corporais ao final da fase de recria sobre o desempenho produtivo de codornas japonesas. **Enciclopedia Biosfera**, [S. l.], v. 7, n. 13, 2011. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/4129>. Acesso em: 13 abr. 2024;

LUCOTTE, G. La codorniz. Madrid: **Ediciones Mundi-Prensa**, 1990. 112p.

MATOS, E. H. F. **Dossiê técnico de criação de codornas** - Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília – CDT/UnB, 2007. 22 p;

MENTEN, J. F. M. e PEDROSO, A A. **Nutrição de aves em climas quentes. Ambiência na produção de aves em clima tropical**. Tradução. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2001. . . Acesso em: 18 mar. 2024.

MÓRI, C.; GARCIA, E. A.; PAVAN, A. C. *et al.* Desempenho e Qualidade dos Ovos de Codornas de Quatro Grupos Genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.864-869, 2005;

MUNIZ, Jorge Cunha Lima *et al.* Metabolizable energy levels for meat quails from 15 to 35 days of age. **Ciência Rural**, [S.L.], v. 46, n. 10, p. 1852-1857, out. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20141666>.³

MUNIZ, Jorge Cunha Lima. Exigência De Energia Metabolizável Para Codornas De Corte De 1 A 14 Dias De Idade. In: MUNIZ, Jorge Cunha Lima. **Energia Metabolizável Para Codornas De Corte**. Viçosa: Ufv, 2013a. p. 18-34. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/5771/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2024.

MUNIZ, Jorge Cunha Lima. Exigência De Energia Metabolizável Para Codornas De Corte De 15 A 35 Dias De Idade. In: MUNIZ, Jorge Cunha Lima. **Energia Metabolizável Para Codornas De Corte**. Viçosa: Ufv, 2013b. p. 38-57. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/5771/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2024.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL-NRC. **Nutrient Requeriments of Poultry**. 9.ed. Washington, D.C.: National Academy of Sciences; 1994.

NETO, G.J. Aspectos nutricionais que afetam as características específicas do ovo de incubação. In: COFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1999, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2003. p.145-164.

NIR, I.; NITSAN, Z, MAHAGUA, M. Comparative growth and development of the digestive organs and of some enzymes in broiler and egg type chicks after hatching. **British Poultry Science**, v.34, p.523-532, 1993.

OLIVEIRA, E. J. N. **Modelos de predição de exigências nutricionais de codornas japonesas nas fases inicial e crescimento**. 2020. 80 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2020. Disponível em:

<https://repositorio.uft.edu.br/bitstream/11612/2240/1/Everton%20Jose%20do%20Nascimento%20Oliveira%20-%20Tese.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2024;

OLIVEIRA, N.T.e. *et al.* Exigências de proteína bruta e energia metabolizável para codornas japonesas machos criadas para a produção de carne. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.L.], v. 54, n. 2, p. 196-203, abr. 2002. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-09352002000200011>;

PASQUETTI, T.J. *et al.* Glicerina bruta para codornas de corte, de um a 14 e de 15 a 35 dias de idade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.L.], v. 66, n. 5, p. 1547-1556, out. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1678-7225>.

PINTO, R *et al.* Níveis de Proteína e Energia para Codornas Japonesas em Postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.L.], v. 31, n. 4, p. 1761-1770, jul. 2002. FapUNIFESP (SciELO).

REIS, J. S. **Características da carcaça de uma linhagem de codornas de corte**. 2011. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós- Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2011.

REIS, R.S.; BARRETO, S.L.T.; CORSINO, R.F. *et al.* Proteína bruta e energia metabolizável para codornas de corte de 1 a 14 dias de idade. In: **IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL E III CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA**, 2010, Lavras. Anais... Lavras, p.216, 2010.

SCHERER, C. **Exigência de energia metabolizável, lisina e metionina+cistina digestíveis para codornas de corte em fase de crescimento**. Maringá, Universidade Estadual de Maringá, 2009. 130 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 2009.

SCHERER, C.; FURLAN, A.C.; MARTINS, E.N. *et al.* Exigência de energia metabolizável de codornas de corte no período de 1 a 14 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.11, p.2496-2501, 2011.

SILVA, J. H. V. da *et al.* Produção de codornas: recentes avanços na nutrição de codornas modelagem da energia e proteína. In: COSTA, Fernando Guilherme Perazzo; SILVA, José Humberto Vilar da. **Produção de Não Ruminantes**. João Pessoa: Editora Ufpb, 2018. Cap. 5. p. 71-92;

SILVA, J.H.V., COSTA, F.G.P. **Tabelas para codornas japonesas e europeias**. 2ª ed., Ed. FUNEP, Jaboticabal, SP, 110p, 2009.

SILVA, K.F.; RIBEIRO, L.G.R. **Tabela nacional de exigência nutricional de codornas japonesas (Coturnix coturnix japonica)**. Bananeiras: DAP/UFPB/Campus IV, 2001. 19p.

SOUZA-SOARES, L.A.; S: SIEWERDT, F. **Aves e ovos**. Pelotas: Ed. da Universidade UFPEL, 2005. 138 p.: il. ISBN 85-7192-295-0 Disponível em: <https://doceru.com/doc/c5n0cnx>. Acesso em 16 de abr. de 2024;

TON, A.P.S. **Exigências de lisina digestível e energia metabolizável de codornas de corte (coturnix coturnix sp) em crescimento, com base no conceito de proteína ideal**. Maringá, Universidade Estadual de Maringá, 2007. 56 p. Tese (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 2007.

TON, A.P.S; FURLAN, A.C.; MARTINS, E.N. et al. Exigências de lisina digestível e de energia metabolizável para codornas de corte em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.593-601, 2011.

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**, [S.L.], v. 15, n. 4, p. 1017-1026, dez. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1519-99402014000400007>;