



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
CURSO DE ZOOTECNIA**

DANIEL COSTA DE OLIVEIRA

**PROTEÍNA BRUTA PARA MACHOS E FÊMEAS DE CODORNAS DE CORTE DE
21 A 42 DIAS DE IDADE.**

FORTALEZA

2019

DANIEL COSTA DE OLIVEIRA

EXIGÊNCIA DE PROTEÍNA BRUTA PARA CODORNAS DE CORTE DE 21 A 42
DIAS DE IDADE.

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Zootecnia do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Ednardo Rodrigues Freitas.
Coorientador: Dr. Rafael Carlos Nepomuceno.

FORTALEZA

2019

DANIEL COSTA DE OLIVEIRA

EXIGÊNCIA DE PROTEÍNA BRUTA PARA CODORNAS DE CORTE DE 21 A 42
DIAS DE IDADE.

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Zootecnia do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ednardo Rodrigues Freitas (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr. Thalles Ribeiro Gomes
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Msc. Marcelle Craveiro Abreu de Melo
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais Francisco Paula e Francisca Adalice.

Aos meus familiares.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pela sua fidelidade e misericórdias.

À Universidade Federal do Ceará pela oportunidade, vivência e aprendizado ao longo da graduação.

A todos os professores que tive durante minha graduação, aos funcionários do Departamento de Zootecnia, em especial ao meu amigo Clécio.

Ao professor e orientador, Dr. Ednardo Rodrigues Freitas, pela excelente orientação na monografia e por seus ensinamentos diários ditos em suas disciplinas e pelo exemplo de profissionalismo.

Ao Dr. Thalles Ribeiro Gomes e Msc. Marcelle Craveiro Abreu de Melo por fazerem parte da banca examinadora e por todo conhecimento compartilhado ao longo da graduação e pela paciência.

Aos meus pais, Francisco Paula e Francisca Adalice, aos meus irmãos, Diógenes Costa, Danielle Costa e Diogo Costa, e aos meus familiares que acreditaram na minha capacidade e me proporcionaram todo o suporte necessário para a concretização desse sonho.

Aos amigos que conheci através da Zootecnia, por dividirem comigo a experiência acadêmica e profissional, em especial a Fernando Sousa, Clarisse Dayse, Erika Magalhães, Amanda Medeiros, Rafael Dantas, Sara Pinheiro, Vinicius Bezerra, Nayana Chaves, Danilo Fernandes e Edibergue Oliveira vocês foram peças importantes nessa caminhada.

À Empresa Júnior de Zootecnia - Emzootec Jr. pelas oportunidades que tive durante a graduação, que foram essenciais para minha permanência no curso em especial aos membros Amanda Cavalcante, Juliana Oliveira, Lázaro Batista, Camila Portela, Lorena Fortes, Larissa Oliveira, Ana Beatriz, Thaís Costa, Agaciane Rodrigues, Lucas Batista, Ari Cruz, Carla Vitoria, Alexandre Silva, Ticiany Macário e Clarice Furtado e também ao nosso tutor Professor Dr. Magno Duarte.

E por fim, a todos aqueles não citados anteriormente que fizeram parte dessa conquista.

Muito obrigado!

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de diferentes níveis de proteína bruta para codornas de corte. Foram utilizadas 750 codornas europeias com 21 dias de idade, sendo 375 machos e 375 fêmeas, com peso vivo médio de 130,55g e 134,27g, respectivamente. As aves foram distribuídas nas parcelas seguindo um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x2 (cinco níveis de proteína bruta e dois sexos), com cinco repetições de 15 aves por unidade experimental. Os tratamentos foram constituídos por 5 rações com os níveis de 18; 20; 22; 24 e 26% de proteína bruta. Foram avaliados o desempenho das aves, o rendimento de carcaça, cortes e a viabilidade econômica das rações. Nos resultados de desempenho observou-se que não houve interação significativa entre os níveis de proteínas das rações e o sexo das aves. Na análise de variância também não foi detectado efeito para nível de proteína, da mesma forma que não houve comportamento linear ou quadrático para nenhuma das variáveis de desempenho em relação ao incremento de proteína bruta nas rações. No entanto foi verificado efeito significativo sobre os parâmetros de desempenho produtivo entre os sexos, onde o maior consumo de ração, ganho de peso e pesos vivo aos 21 e 42 dias de idade, bem como melhor conversão alimentar foi observado nas fêmeas. Para as variáveis de características de carcaça observou-se que não houve interação significativa entre os níveis de proteínas testados e o sexo das aves para nenhum dos parâmetros de carcaça. Também não foi observado efeito significativo entre os níveis de proteína bruta para nenhuma da variável avaliada. Contudo houve diferença significativa entre sexo em todos os parâmetros, onde fêmeas apresentaram maior peso de carcaça, rendimento de peito, porcentagem de gordura abdominal e peso relativo de fígado, enquanto que os machos tiveram os rendimentos de carcaça e de coxa e sobrecoxa. E na viabilidade econômica observou-se que não houve interação significativa entre os níveis de proteínas das rações e o sexo das aves para nenhum dos parâmetros avaliados. Também não foi observado efeito significativo para análises de variância e de regressão entre os níveis de proteína bruta para nenhuma da variável avaliada. Contudo houve diferença significativa entre sexo em todos os parâmetros, onde fêmeas apresentaram menor custo por quilograma de peso ganho o que resultou em melhores índices de eficiência econômica. Conclui-se que não há diferença na recomendação do nível ótimo de proteína bruta entre os sexos, sendo que o incremento de 18 a 26% de proteína bruta nas rações não afetou o desempenho das aves e a viabilidade econômica.

Palavras-chave: *Coturnix coturnix coturnix*. exigências nutricionais. desempenho.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of different levels of crude protein for cutting quails. 750 quails with 21 days of age were used, being 375 males and 375 females, with average weight of 130.55g and 134.27g, respectively. As the birds were distributed in the plots following a randomized design, in a 5x2 factorial scheme (five levels of crude protein and two sexes), with five replications of 15 birds per experimental unit. The controls consisted of 5 relationships with levels of 18; 20; 22; 24 and 26% crude protein. The performance of birds, carcass yield, cuts and economic viability of the relationships were taxed. In the performance results, it was observed that there was no significant interaction between feed protein levels and bird sex. In the analysis of variance, also no effect was detected for protein level just as there was no linear or quadratic behavior for performance variables in relation to the increase of crude protein in the diets. However, a significant effect on the productive performance parameters was verified between the sexes, where the highest feed intake, weight gain and live weights at 21 and 42 days of age, as well as better feed conversion was observed in females. To the carcass characteristics variables, it was observed that there was no significant interaction between the protein levels tested and the sex of the birds for none of the parameters of carcass. Also, no significant effect was observed between crude protein levels for none of the evaluated variable. However, there was significant difference between sexes, where females showed higher carcass weight, breast yield, percentage of abdominal fat and relative liver weight, while males had better carcass and thigh yields. In the economic viability, it was observed that there was no significant interaction between the levels of feed protein and bird sex for none of the parameters evaluated. Also, no significant effect was observed for analysis of variance and regression between crude protein levels for none of the evaluated variable. However there was a difference between sex in all parameters, where females had lower cost per kilogram of weight gained, which resulted in better economical indexes efficiency. It is concluded that there is no difference in recommending the optimal level of crude protein between the sexes, and the 18 to 26% increase in crude protein in the rations did not affect bird performance and economic viability, but resulted in better carcass quality.

Keywords: *Coturnix coturnix coturnix*. nutritional requirements. performance.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1-** Rendimento de peito de codornas de corte aos 42 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteínas.....**22**
- Figura 2-** Rendimento de coxa+sobrecoxa de codornas de corte aos 42 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteínas.....**22**
- Figura 3-** Percentual de gordura em codornas de corte aos 42 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteínas.....**22**

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1-** Composição centesimal e níveis nutricionais calculados das rações experimentais para codornas de corte 21 a 42 dias de idade.....**16**
- Tabela 2-** Desempenho de codornas de corte, alimentadas com diferentes níveis de proteína bruta no período de 21 a 42 dias de idade.....**19**
- Tabela 3-** Parâmetros de carcaça de codornas de corte, alimentadas com diferentes níveis de proteína bruta no período de 21 a 42 dias de idade.....**20**
- Tabela 4-** Viabilidade econômica dos diferentes níveis de proteínas na alimentação de codornas de corte no período de 21 a 42 dias de idade.....**24**

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Coturnicultura	12
2.3 Exigências nutricionais de proteína para codorna de corte.....	13
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5 CONCLUSÃO.....	25
REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

O aumento do consumo mundial de carne, nos últimos anos, tem gerado um maior interesse por parte dos consumidores por produtos de maior qualidade. Dessa forma, a coturnicultura vem se destacando dentro do setor avícola como uma atividade promissora, altamente tecnicizada e com resultados favoráveis (BERTECHINI, 2010), apresentando produtos de grande aceitação no mercado brasileiro.

Nesse contexto, a carne de codorna é uma fonte de proteína de excelente qualidade e sua produção pode ser considerada simples, uma vez que a sua implementação não necessita de grandes investimentos, por serem animais pequenos ocuparem pouco espaço nas propriedades, o que facilita o manejo, além de apresentarem um crescimento acelerado e idade ao abate precoce (BARRAL, 2004).

Contudo na coturnicultura de corte as fêmeas apresentam desempenho superior aos machos (MARKS, 1993; OGUZ *et al.*, 1996). No entanto, o maior ganho de peso dessas aves pode estar associado a aproximação da maturidade sexual, uma vez que nas fêmeas há o desenvolvimento dos órgãos reprodutivos acompanhado de uma maior deposição de gordura abdominal, o que implica em um menor rendimento de carcaça (CARON *et al.*, 1990; OGUZ *et al.*, 1996; RAJINI e NARAHARI, 1998). Dessa forma, a diferença no desenvolvimento entre fêmeas e machos sugere que as exigências nutricionais podem diferir entre os sexos.

Outro ponto a ser considerado na criação de codornas é a importância da proteína na dieta desses animais, uma vez que a proteína é o nutriente mais oneroso da ração, sendo os gastos com alimentos proteicos responsáveis por aproximadamente 25% do custo total, o que influencia diretamente o retorno econômico da atividade. Portanto, o desenvolvimento de planos de nutrição, em condições brasileiras, para codornas de corte, pode contribuir para a redução dos custos de produção, uma vez que há uma necessidade de oferecer às aves rações com níveis nutricionais mais adequados, que propiciem melhor desempenho, rendimentos de carcaça e de cortes nobres e um maior retorno econômico ao produtor (SILVA *et al.*, 2006).

Diante do exposto, objetivou-se nesse estudo avaliar o efeito de diferentes níveis de proteína bruta para codornas de corte de ambos os sexos no período de 21 aos 42 dias de idade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Coturnicultura

A codorna é uma ave originária do norte da África, da Europa e da Ásia, pertencendo à ordem dos Galináceos, família dos Fasianídeos (Phasianidae), onde se incluem também a galinha e a perdiz e gênero *Coturnix* (PINTO *et al.*, 2002). No Brasil, as codornas foram trazidas por imigrantes italianos e japoneses na década de 50. A partir daí sua produção vem se consolidando, tornando-a uma importante alternativa alimentar no país (MATOS, 2007). A subespécie de codorna mais difundida no país é a *Coturnix coturnix japonica*, linhagem de baixo peso corporal, utilizada para a produção de ovos para consumo. Observa-se no Brasil um tipo de codorna mais pesada, que atende aos quesitos necessários à produção de carne. Estas apresentam maior peso vivo (250 a 300 g), coloração marrom mais viva, temperamento nitidamente calmo e peso e maior tamanho dos ovos (OLIVEIRA, 2001).

A produção de carne de codornas foi, durante um longo período, caracterizada pelo abate de aves provenientes das criações destinadas à produção de ovos, cujas aves eram oriundas da linhagem japonesa (*Coturnix coturnix japonica*) sendo essa espécie a mais difundida no Brasil e no mundo, por sua grande precocidade e alta produção de ovos.

Eventualmente, alguns machos eram abatidos por terem sido classificados erroneamente no processo da sexagem realizado com um dia de vida, e eram criados até aos 42 ou 49 dias de idade para serem, posteriormente, abatidos. Por sua vez, as fêmeas permaneciam no plantel até um ano de idade, quando encerravam o primeiro ciclo de produção de ovos (GARCIA, 2002).

No ano de 2015, o efetivo de codornas no Brasil foi de 21.987.842 animais, apresentando um aumento de 8,1% em relação a 2014, e 68% em relação a 2010. Independente do objetivo de criação, o maior número de codornas alojadas encontra-se na região Sudeste com 75,7%, seguida pela região Nordeste com 10,5%, sendo que o estado do Ceará suporta 35,5% da região nordeste, ocupando a quarta colocação entre os estados (IBGE, 2015).

Nessa estatística não são feitas ressalvas que diferenciam o efetivo da população destinado à produção de carne ou de ovos. Entretanto, diante dos dados de produção de ovos constantes nesse relatório, pode-se inferir que cerca de 99% desse efetivo é de aves destinada à produção de ovos. Assim, teremos uma população estimada em 20,14 milhões de codornas em produção de ovos no Brasil.

No entanto, a introdução da espécie europeia no Brasil possibilitou uma melhor comercialização de carne de codornas no país, uma vez que esses animais possuem crescimento acelerado quando comparados as codornas japonesas, chegando aos 35 dias de idade com peso cerca de 25 vezes o peso ao nascer (SILVA *et al.*, 2012), além de baixos custos requeridos para criação, tornando-se uma opção de diversificação agropecuária com alta rentabilidade.

A demanda atual por carne de qualidade pelo consumidor e as vantagens na linha de produção torna a criação de codorna promissora para o país, já que a codorna é excelente produtora de carne e ovos, constituindo uma ótima alternativa de alimento proteico para compor a alimentação humana (PINTO *et al.*, 2002).

Além disso, fatores como o baixo investimento para implantar uma pequena criação, por ocupar pouco espaço na propriedade, a resistência às enfermidades, o curto intervalo de geração, maturidade sexual precoce, baixo consumo de ração e produção de dejetos, quando comparado à produção das demais aves são características que estimulam o interesse dos produtores (ALBINO, 2003; MOLINO, 2013).

Segundo Navarini (2009), a temperatura ambiente pode ser considerada o fator físico de maior efeito no desempenho das aves, pois, exercer grande influência no consumo de ração, comprometendo diretamente o GP e a CA, já que durante o estresse por calor, há uma diminuição na eficiência de utilização de alimentos.

Assim para alcançar bons resultados na produção de codornas de corte é fundamental que o manejo, nutrição e sanidade dos animais sejam realizados de forma adequada. O desequilíbrio em qualquer um destes fatores resultam perdas na produção e consequentemente prejuízo ao produtor (FRIDRICH *et al.*, 2005).

2.3 Exigências nutricionais de proteína para codorna de corte

Para descrevermos o crescimento das aves é necessário prever as exigências nutricionais das aves e determinar os efeitos de diferentes programas nutricionais e condições ambientais sobre o desempenho das mesmas (GOUS *et al.*, 1999). Leeson e Summers (1997) afirmaram que o requerimento de nutrientes e o crescimento do animal estão intimamente relacionados, porque quanto maior é o ganho de peso diário dos animais, maiores são as exigências nutricionais, estabilizando quando o máximo peso é atingido.

Como definição exigência nutricional é a quantidade diária de um nutriente que o animal deve ingerir para alcançar determinado nível de produção. Desse modo, as exigências nutricionais das codornas de corte são bastante diferentes das linhagens de

postura e, ainda, há poucos estudos sobre estas exigências para as condições brasileiras. As exigências nutricionais de codornas se diferem das de frangos e de galinhas poedeiras (SILVA *et al.*, 2012).

Alguns fatores como sexo, idade, condições de alojamento da ave, balanço e disponibilidade de aminoácidos na dieta, podem interferir nas exigências de PB para as codornas (OLIVEIRA *et al.*, 2002). Com o pesar da importância da linhagem sobre o desempenho produtivo, os efeitos de sexo são também aparentes sobre as características de carcaça Caron *et al.* (1990) salientam que machos mais pesados produzem carcaças mais pesadas, enquanto fêmeas mais pesadas são aquelas mais maduras sexualmente, por isso, possuem aparelho reprodutivo mais pesado.

De acordo com Oliveira (2001) que avaliou o efeito de quatro níveis de PB (20%, 22%, 24% e 26%) em rações isoenergéticas (2.900 kcal de EM/kg) sobre o desempenho produtivo de codornas de corte europeias, de ambos os sexos, no período de 01 a 49 dias de idade. Segundo o autor, os níveis de proteína utilizados não influenciaram as características estudadas, enquanto Corrêa *et al.* (2004) observaram que a exigência de proteína bruta para o máximo ganho de peso de codornas de corte europeias foi acima de 26% para o período de 15 a 28 dias e de 24% para o período de 29 a 35 dias.

Segundo Silva *et al.* (2006) as codornas europeias apresentam crescimento mais rápido que as japonesas, em todas as idades, e ambas apresentam o pico máximo de taxa de crescimento aos 27 dias. Em seguida, a taxa de crescimento diminui e o ganho passa a ter um retorno progressivamente decrescente, com aumentos da deposição de gordura em vísceras, retenção de nutrientes no ovário-oviduto e da exigência de energia dietética. Aos 35 dias, o peso das codornas europeias se aproxima de 200g, ou seja, cerca de 25 vezes o peso da codorna com 1 dia de idade (~8g). As fêmeas de linhagens de codornas europeias apresentam peso 10% maior que os machos da sexta a oitava semana de vida e, por isso, devem ser abatidas mais jovens para evitar maiores perdas com o descarte de órgãos reprodutivos (SILVA *et al.*, 2006).

De acordo com Corrêa *et al.* (2007) a exigência de proteína bruta para máximo ganho de peso de codornas de corte europeias foi de 26% para o período de 15 a 28 dias e 24% para o período de 29 a 35 dias. Silva e Costa (2009) recomendam 22% de proteína bruta para codornas pesada de 22 a 42 dias e 23% de 1 a 42 dias.

Veloso *et al.* (2012) recomendaram para toda fase de crescimento 26% de proteína bruta para obtenção do melhor desempenho. De acordo com Ribeiro *et al.* (2016) observaram-se que mesmo estando fora da zona de conforto térmico, o desempenho das codornas não foi afetado significativamente, apresentaram condições satisfatórias a

produção, logo, recomenda níveis de 21% de PB na dieta de codornas europeias de 22 a 42 dias de idade. Contudo, verifica-se, que as recomendações para o nível ótimo de proteína bruta são divergentes e em geral são determinadas em lotes mistos, compostos por machos e fêmeas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Fortaleza e estão de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal.

Foram utilizadas 750 codornas europeias (*Coturnix coturnix coturnix*) com 21 dias de idade, sendo 375 machos e 375 fêmeas, com peso vivo médio de 130,55g e 134,27g, respectivamente. As aves foram alojadas em baterias de gaiolas metálicas equipadas com bebedouros tipo copo pressão e comedouro do tipo calha. As aves foram distribuídas seguindo um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x2 (cinco níveis de proteína bruta e dois sexo), com cinco repetições de 15 aves por unidade experimental.

Os tratamentos foram constituídos por 5 rações com os níveis de 18; 20; 22; 24 e 26% de proteína bruta. As rações experimentais (Tabela 1) foram formuladas segundo as exigências nutricionais para codornas propostas por Silva e Costa (2009) e os valores de composição dos alimentos propostos por Rostagno *et al.* (2017), exceto para a proteína bruta que variaram de acordo com os tratamentos propostos.

A água e a ração foram ofertadas à vontade, sendo que os comedouros foram abastecidos com ração três vezes ao dia, a fim de evitar desperdícios. O período experimental teve duração de 21 dias. Foi adotado um programa de luz com 24 horas por dia (natural + artificial), utilizando lâmpadas fluorescentes de 40 watts, com a finalidade de estimular o consumo de ração. As temperaturas e umidade relativa do ar foram durante o período experimental registradas com um datalogger cujas médias foram 28,45°C e 55,93%, respectivamente.

Para avaliação do desempenho das aves foram medidos o consumo de ração (g/ave), o ganho de peso (g/ave) e a conversão alimentar (g/g) das aves. O consumo de ração foi obtido pela diferença da quantidade de ração fornecida no início do experimento e a quantidade de sobras e desperdícios no final do período experimental de cada parcela.

O ganho de peso foi calculado pela diferença de peso médio da parcela aos 21 e aos 42 dias de idade. A conversão alimentar foi obtida pela relação de consumo de ração dividido pelo ganho de peso de cada parcela. O consumo foi corrigido pela mortalidade.

Tabela 1 - Composição centesimal e níveis nutricionais calculados das rações experimentais para codornas de corte 22 a 42 dias de idade

Ingredientes	R\$/kg	Níveis de proteína bruta (%)				
		18	20	22	24	26
Milho	0,80	71,50	64,68	59,03	52,84	47,75
Farelo de soja	1,56	25,48	31,11	34,77	39,35	42,03
Farelo de glúten de milho 60%	3,60	0,00	0,11	1,44	2,16	4,14
Óleo de soja	3,00	0,26	1,42	2,10	3,01	3,46
Fosfato bicálcico	3,00	1,02	0,97	0,95	0,91	0,89
Calcário calcítico	0,27	0,99	0,97	0,95	0,93	0,92
Sal comum	0,32	0,35	0,35	0,34	0,34	0,34
DL-Metionina	11,67	0,13	0,16	0,18	0,21	0,22
L-Lisina	7,78	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
L-Treonina	9,77	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05
Suplemento vitamínico ¹	17,85	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Suplemento mineral ²	7,99	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total		100	100	100	100	100
R\$/kg ³		1,19	1,24	1,31	1,37	1,45
Composição Calculada						
Energia metabolizável (kcal/kg)		3050	3050	3050	3050	3050
Proteína bruta (%)		18,00	20,00	22,00	24,00	26,00
Energia: proteína		169,44	152,50	138,64	127,08	117,31
Calcio (%)		0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Fósforo (%)		0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
Cloro (%)		0,28	0,28	0,28	0,27	0,27
Magnésio (%)		0,17	0,19	0,19	0,20	0,20
Potássio (%)		0,70	0,78	0,83	0,90	0,93
Sódio (%)		0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Lisina dig (%)		0,84	0,93	1,02	1,13	1,21
Metionina + cistina dig (%)		0,66	0,73	0,80	0,87	0,95
Treonina dig (%)		0,64	0,71	0,78	0,85	0,92
Triptofano dig (%)		0,19	0,22	0,24	0,26	0,28
Valina dig (%)		0,75	0,83	0,92	1,01	1,10
Número de Mogin (mEq/kg)		162,92	184,9	199,32	217,29	227,96

¹Composição por Kg do produto: Vit. A – 9.000.000,00 UI; Vit. D3 – 2.500.000,00 UI; Vit. E – 20.000,00 mg; Vit. K3 – 2.500,00 mg; Vit. B1 – 2.000,00 mg; Vit. B2 – 6.000,00 mg; Vit. B12 – 15,00 mg; Niacina – 35.000,00 mg; Ácido pantotênico – 12.000,00 mg; Vit. B6 – 8.000,00 mg; Ácido fólico – 1.500,00 mg; Selênio – 250,00 mg; Biotina – 100,00 mg; ²Composição por Kg do produto: Ferro – 100.000,00 mg; Cobre – 20,00 g; Manganês – 130.000,00 mg; Zinco – 130.000,10 mg; Iodo – 2.000,00 mg; ³Valores de ingredientes obtidos em julho/2017 no município de Fortaleza-CE.

Aos 42 dias de idade, duas aves de cada unidade experimental foram selecionadas de acordo com o peso médio da parcela, submetidas a jejum de 6 horas, pesadas, eutanasiadas por eletronarçose com posterior realização de sangria, escaldagem, depena e evisceração.

Após a retirada de cabeça, pescoço e pés, a carcaça foi pesada para determinação do rendimento de carcaça utilizando o peso da ave em jejum. O rendimento foi calculado em relação ao peso vivo. Em seguida, foram cortados, separados o peito inteiro, coxa + sobrecoxa, gordura abdominal e peso relativo do fígado e pesados para cálculo de rendimento de cortes e percentagem de gordura na carcaça. Os dados obtidos para rendimento de peito, coxa + sobrecoxa e gordura abdominal foram resultados da relação de cada parte analisada pelo peso da carcaça quente. O peso relativo do fígado foi obtido pela relação de peso dos órgãos pelo peso da ave.

Para determinar a viabilidade econômica das rações foi determinado o custo da ração por quilograma de ganho de peso corporal, de acordo com a equação proposta por Bellaver *et al.* (1985), considerando $Y_i = (Q_i \times P_i) / G_i$, em que Y_i = gasto com ração por quilograma de peso corporal no i-ésimo tratamento; P_i = preço do quilograma da ração utilizada no i-ésimo tratamento; Q_i = quantidade de ração consumida no i-ésimo tratamento e G_i = ganho de peso do i-ésimo tratamento.

Foram calculados o índice de eficiência econômica (IEE) e o índice de custo (IC) propostos por Fialho *et al.* (1992): $IEE = (M_{Cei} / C_{Tei}) \times 100$ e $IC = (C_{Tei} / M_{Cei}) \times 100$, em que M_{Cei} = menor custo da ração por quilograma de ganho, observado entre tratamentos e C_{Tei} = custo do tratamento i considerado. Para custos das rações, foram consideradas as composições de cada ração e os preços dos ingredientes obtidos no município de Fortaleza - CE.

A análise estatística dos dados foi realizada utilizando o *Statistical Analyses System* (SAS, 2000). Os dados foram analisados pelo procedimento ANOVA do SAS (2000) segundo um modelo fatorial 5x2 (cinco níveis de proteína e dois sexos). Para determinação do melhor nível de proteína bruta, os dados foram submetidos à análises de regressão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados de desempenho das aves (Tabela 2) observou-se que não houve interação significativa entre os níveis de proteínas das rações e o sexo das aves. Na análise de variância também não foi detectado efeito para nível de proteína, da mesma forma que não houve comportamento linear ou quadrático para nenhuma das variáveis de desempenho em relação ao incremento de proteína bruta nas rações. No entanto foi verificada diferença significativa nos parâmetros de desempenho produtivo

entre os sexos, onde o maior consumo de ração, ganho de peso e pesos vivo aos 21 e 42 dias de idade, bem como melhor conversão alimentar foi observado nas fêmeas.

De acordo com Oguz *et al.*, 1996 codornas fêmeas são mais pesadas que os machos, diferença que se inicia por volta da terceira e quarta semana de idade. Os resultados de peso aos 21 dias de idade já evidenciam o dimorfismo sexual apresentado pelas linhagens de codornas europeias dadas a maior precocidade das fêmeas em relação aos machos que faz com que ocorram as diferenças entre o crescimento (CARON *et al.*, 1990; OGUZ *et al.*, 1996; GARCIA *et al.*, 2005). Assim a diferença de peso, que inicialmente foi 2,98% , cresceu no decorrer do experimento, explica o maior consumo de ração das fêmeas, uma vez que a ingestão de alimento é proporcional ao peso vivo da ave.

Esse comportamento proporcionou ganho de peso inferior para os machos acentuando a diferença de peso entre os sexos que aos 42 dias atingiu 12,99%. A pior conversão alimentar dos machos pode ser associada ao maior gasto energético dos machos pelo desenvolvimento do padrão de comportamento competitivo com disputa de alimento, água e território (ALMEIDA *et al.*, 2002; DALMAU, 2002) e provavelmente maior desperdício de ração comparado as fêmeas.

Vários estudos mostram efeito do nível de proteína para codornas europeias em crescimento, Silva *et al.*, 2006; Corrêa *et al.*, 2007; Silva e Costa, 2009; Veloso *et al.*, 2012; Ribeiro *et al.*, 2016). Dessa forma, esperava-se que para o desempenho após 21 dias de idades o desempenho das aves em função do nível de proteína fosse diferente entre os sexos, tendo em vista as diferenças nas demandas nutricionais direcionadas para o desenvolvimento dos órgãos sexuais, aliado as características intrínsecas entre fêmeas e machos dado as diferenças entre a taxa de crescimento, precocidade sexual e comportamento, o que não aconteceu.

Essa ausência de efeito poder ser decorrente similaridade no padrão de crescimento entre os sexos, com possível diferença apenas na taxa de crescimento, onde a variabilidade nas observações dos dados de desempenho entre macho e fêmeas, desde o momento da distribuição das aves nas parcelas, resultou em ausência de interação entre os fatores e de efeito que descrevesse o comportamento dos dados.

Tabela 2. Desempenho de codornas de corte, alimentadas com diferentes níveis de proteína bruta no período de 21 a 42 dias de idade

Proteína bruta (PB)	Peso inicial (g)	Consumo de ração (g)	Ganho de peso (g)	Conversão alimentar (g/g)	Peso final (g)
18%	132,27	576,87	133,95	4,33	265,22
20%	132,23	575,49	135,81	4,27	268,04
22%	132,17	577,62	136,62	4,17	269,80
24%	132,24	577,40	141,82	4,13	273,06
26%	132,27	584,35	143,64	4,11	274,30
Média	132,23	578,35	138,37	4,20	270,08
CV (%)	3,17	3,53	5,78	7,10	2,79
Sexo					
Macho	130,27B	542,71B	121,04B	4,45A	251,31B
Fêmea	134,20A	614,00A	155,70A	3,95B	288,86A
ANOVA			<i>p-valor</i>		
PB	1,0000	0,8056	0,0525	0,3476	0,0660
Sexo	0,0019	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001
PB x SEXO	1,0000	0,0639	0,4751	0,4392	0,9446
Regressão			<i>p-valor</i>		
Linear	0,9975	0,6786	0,1784	0,1235	0,2610
Quadrática	0,9611	0,7683	0,8477	0,7598	0,9460

Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de F ($P < 0,05$).

Considerando que o ganho de peso é resultante da ingestão e aproveitamento de nutrientes pelas aves, como o consumo de ração não variou entre os níveis de proteína, não houve efeito significativo sobre o ganho de peso das aves. Por sua vez, a conversão alimentar é obtida a partir da relação entre o consumo de ração e o ganho de peso durante o período. Sendo assim, a ausência de diferenças significativas para a variável de conversão alimentar é um reflexo dos resultados encontrados para consumo de ração e ganho de peso.

Para as variáveis de características de carcaça (Tabela 3) observou-se que não houve interação significativa entre os níveis de proteínas testados e o sexo das aves para nenhum dos parâmetros de carcaça. Também não foi observado efeito significativo entre os níveis de proteína bruta para nenhuma da variável avaliada, o que condiz com os resultados de desempenho que também não foi afetado nível de proteína das rações. Contudo houve diferença significativa entre sexo em todos os parâmetros, onde fêmeas apresentaram maior peso de carcaça, rendimento de peito, porcentagem de gordura abdominal e peso relativo de fígado, enquanto que os machos tiveram os rendimentos de carcaça e de coxa e sobrecoxa maiores.

Tabela 3. Parâmetros de carcaça de codornas de corte, alimentadas com diferentes níveis de proteína bruta no período de 21 a 42 dias de idade

Proteína bruta (PB)	Peso da carcaça (g)	Rendimento (%)			Peso relativo (%)	
		Carcaça	Peito	Coxa+sobrecoxa	Gordura abdominal	Fígado
18%	185,49	70,38	40,54	21,59	2,22	2,62
20%	187,51	70,55	40,78	21,81	2,17	2,56
22%	186,25	70,25	40,99	22,47	2,07	2,42
24%	189,59	70,62	41,27	22,38	1,79	2,46
26%	190,41	70,91	41,40	22,52	1,84	2,35
Média	187,80	70,54	41,00	22,15	2,02	2,48
CV (%)	4,73	3,73	3,10	5,99	32,22	28,03
Sexo						
Macho	180,06B	72,65A	40,50B	23,02A	1,86B	2,19B
Fêmea	195,64A	68,43B	41,49A	21,29B	2,18A	2,76A
Análise de variância				<i>p-valor</i>		
PB	0.3482	0,9469	0,1961	0,0931	0,1431	0,7498
Sexo	<,0001	<,0001	0,0002	<,0001	0,0146	0,0001
PB x SEXO	0.9987	0,9555	0,5897	0,5068	0,2294	0,9293
Regressão				<i>p-valor</i>		
Linear	0,1507	0,6311	0,0204	0,0311	0,0181	0,2165
Quadrática	0,8214	0,7457	0,8877	0,4902	0,9514	0,9040

Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de F ($P < 0,05$).

Para linhagens de codornas de corte o acentuado dimorfismo sexual geralmente resulta em diferenças entre o rendimento de carcaça e partes da carcaça entre machos e fêmeas, sendo isso associado a maior precocidade das fêmeas em relação aos machos (CARON *et al.*, 1990; OGUZ *et al.*, 1996; GARCIA *et al.*, 2005; SILVA *et al.*, 2006; FERREIRA *et al.*, 2014).

Assim, embora na idade de abate as fêmeas sejam maiores, o rendimento de carcaça em relação aos machos é menor, uma vez que o maior peso do sistema reprodutivo, do fígado e a maior deposição de gordura das fêmeas implicam em maiores perdas na evisceração (CARON *et al.*, 1990; OGUZ *et al.*, 1996). Desse modo, na mesma idade, as fêmeas apresentam maiores pesos corporais, mas menores rendimentos de carcaça que os machos (SOUZA SOARES; SIEWERDT, 2005).

Embora as fêmeas tenham apresentado rendimento de carcaça 4,22% menor, o maior desenvolvimento corporal das fêmeas evidenciado pelo maior peso vivo e da carcaça em relação aos machos, o que contribuiu para a maior proporção de peito em relação à carcaça eviscerada. Garcia *et al.* (2005), Silva *et al.* (2006) e Ferreira *et al.* (2014) também encontram maior rendimento de peito para as codornas fêmeas em relação aos machos de corte.

Em contrapartida o maior rendimento de coxa e sobrecoxa observado nos machos por ser associado ao desenvolvimento do comportamento competitivo por território, alimento e água, para determinar os padrões de dominância social. Esse padrão de comportamento agressivo resulta em excesso de movimentação e atividade física dos machos favorecendo o desenvolvimento da musculatura das pernas em relação às fêmeas que não apresentam esse comportamento (ALMEIDA *et al.*, 2002; DALMAU, 2002).

Já a observação do maior peso relativo do fígado nas fêmeas foi explicada por Taboada *et al.*, (1998) que as fêmeas ao atingirem a maturidade sexual necessitam degradar as elevadas taxas de hormônios sexuais decorrentes da alta capacidade de postura, resultando no maior desenvolvimento do órgão.

Os resultados obtidos das análises de regressão mostraram efeito linear crescente para o rendimento de peito ($y = 0,1111x + 38,555$ e $R^2 = 0,98$) e coxa e sobrecoxa ($y = 0,1215x + 19,479$ e $R^2 = 0,82$) e decrescente para porcentual de gordura abdominal ($y = -0,0565x + 3,2606$ e $R^2 = 0,86$), conforme houve aumento no nível de proteína nas rações, conforme pode ser observado nos gráficos 1, 2 e 3.

O aumento no rendimento de peito, coxa, sobre coxa e da redução do teor de gordura na carcaça podem ser explicados pela relação energia: proteína das rações testadas, uma vez que a deposição de tecido magro na carcaça está diretamente relacionada aos níveis de proteína da ração (JACKSON *et al.*, 1982; EMMANS, 1995; BARTOV & PLAVNIK, 1998, SILVA *et al.*, 2001; SILVA *et al.*, 2003), em razão da quantidade de gordura depositada na carcaça ser proporcional à quantidade de energia disponível para a síntese (LEESON, 1995).

Dessa forma, o aumento do teor de proteína entre os tratamentos com a manutenção da concentração de energia das rações resultou na redução decrescente da relação energia proteína das dietas (Tabela 1) o que aumentou a disponibilidade de aminoácidos para síntese de massa magra direcionando a energia disponível para essa síntese desse tecido reduzindo a quantidade de energia a ser convertida em lipídio na carcaça.

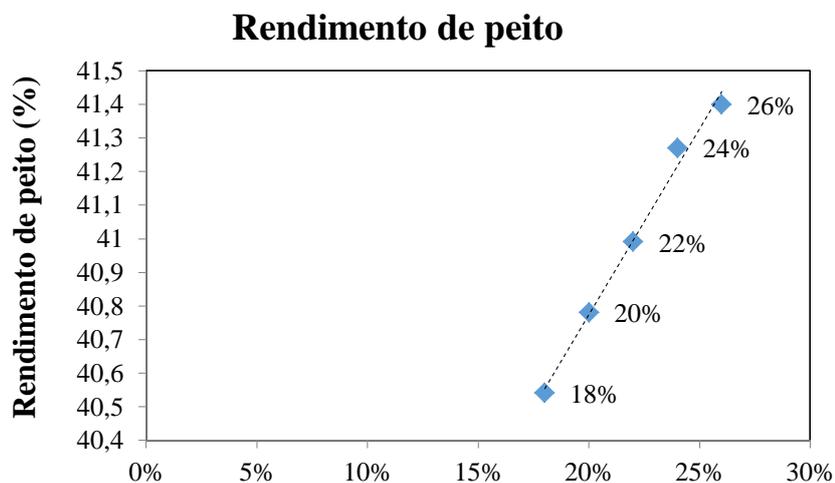


Figura 1 – Rendimento de peito de codornas de corte aos 42 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteínas.

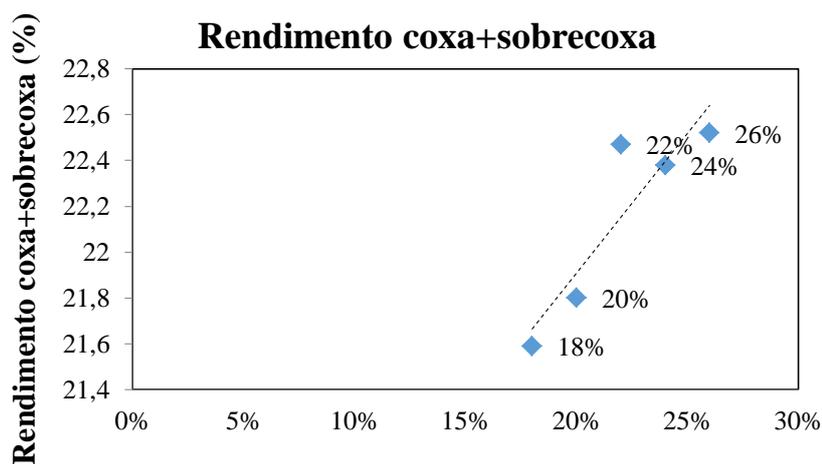


Figura 2 – Rendimento de coxa+sobrecoxa de codornas de corte aos 42 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteínas.

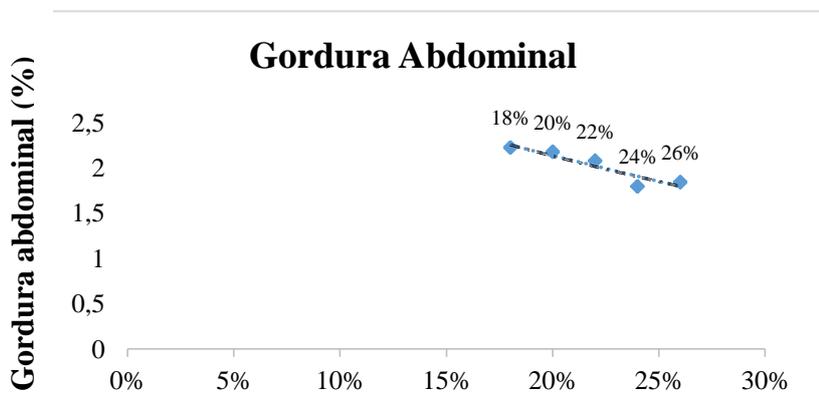


Figura 3 – Percentual de gordura em codornas de corte aos 42 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteínas.

Para as variáveis de viabilidade econômica (Tabela 4) observou-se que não houve interação significativa entre os níveis de proteínas das rações e o sexo das aves para nenhum dos parâmetros avaliados. Também não foi observado efeito significativo para análises de variância e de regressão entre os níveis de proteína bruta para nenhuma da variável avaliada. Contudo houve diferença significativa entre sexo em todos os parâmetros, onde fêmeas apresentaram menor custo por quilograma de peso ganho foi obtido nas codornas fêmeas o que resultou em melhores índices de eficiência econômica e de custo.

Como pode ser observado na (Tabela 1) o custo do quilograma das rações testadas aumentou gradativamente com o incremento do nível de proteína nas rações, de R\$ 1,12 a R\$ 1,44. No entanto, o aumento no custo do quilograma de ração influenciou os resultados de viabilidade para os níveis de proteína, pois o nível desse nutriente não afetou a conversão alimentar das aves e nem apresentou linear ou quadrático, sendo as variáveis de viabilidade econômica um reflexo da eficiência das aves de cada tratamento em converter a ração ingerida em incremento de peso.

Tabela 4. Viabilidade econômica dos diferentes níveis de proteínas na alimentação de codornas europeias sexadas no período de 21 a 42 dias de idade.

Proteína bruta (PB)	Custo/kg ganho	Índice de eficiência econômica (%)	Índice de Custo (%)
18%	5,15	87,18	114,99
20%	5,08	88,56	113,49
22%	5,08	88,79	113,47
24%	4,91	91,98	109,76
26%	4,90	92,06	109,25
Média	5,02	89,71	112,19
Conversão alimentar (%)	4,68	4,57	4,68
Sexo			
Macho	5,34A	83,99B	119,30A
Fêmea	4,71B	95,44A	105,09B
Análise de variância		<i>p-valor</i>	
PB	0,0732	0,0562	0,0725
Sexo	<,0001	<0,0001	<,0001
PB x SEXO	0,1455	0,0675	0,1425
Regressão		<i>p-valor</i>	
Linear	0,0965	0,0738	0,0961
Quadrática	0,8767	0,9664	0,8753

Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de F ($P < 0,05$).

Por outro lado, os machos mostraram-se economicamente menos viáveis que as fêmeas, o que pode ser explicado pelo comportamento ativo e competitivo (ALMEIDA *et al.*, 2002; DALMAU, 2002) que resulta em maior gasto energético das aves desse sexo. Além disso, pressupõe-se que, com comportamento competitivo por água e alimento entre os machos, haja também uma maior quantidade de ração desperdiçada contabilizada na quantidade de ração consumida, afetando negativamente a eficiência do ganho de peso e conseqüentemente o custo com alimentação e seus índices econômicos para eficiência para ganho de peso vivo.

Os resultados obtidos para a viabilidade econômica da inclusão dos diferentes níveis de proteína nas rações para codornas europeias sexadas discordam dos relatados por Freitas *et al.* (2006), que avaliaram a inclusão de PB em ração para codornas europeias, e verificaram redução linear no gasto com alimentação, aumento linear no índice de eficiência econômica e redução linear no índice de custo à medida que foi aumentando o nível proteico na ração.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que não há diferença na recomendação do nível ótimo de proteína bruta entre os sexos, sendo que o incremento de 18 a 26% de proteína bruta nas rações não afetaram o desempenho das aves e a viabilidade econômica.

REFERÊNCIAS

ALBINO, L.F.T.; BARRETO, S.L.T. **Criação de codornas para produção de ovos e carnes**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2003. 289p.

ALMEIDA, M.I.M.; OLIVEIRA, E.G.; RAMOS, P.R.R. et al. Efeito de linhagem e nível protéico sobre as características de carcaça de machos de codornas (*Coturnix sp.*). In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 4., 2002, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2002, p.105-107.

BARRAL, A. D. Técnicas producción de codornices para carne. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 2., 2004, Lavras, MG. **Anais...** Lavras:UFLA, p.25-37. 2004.

BARTOV, I.; PLAVNIK, I. Moderate excess of dietary protein increases breast meat yield of broiler chicks. **Poultry Science**, v.77, p.680-688, 1998.

BERTECHINI, A.G. Situação Atual e Perspectivas Para a Coturnicultura no Brasil. In: IV Simpósio Internacional e III Congresso Brasileiro de Coturnicultura.2010. Lavras: **Anais...** Lavras - MG, 2010.

CARON, N.; MINVIELLE, F.; DESMARAIS, M. Mass selection for 45-day body weight in japanese quail: selection response, carcass composition, cooking properties, and sensory characteristics. **Poultry Science, Champaign**, v. 69, n. 7, p. 1037-1045, 1990.

EMMANS, G.C. Problems in modeling the growth of poultry. **World's Poultry Science Journal**, v.51, p.77-89, 1995.

FRIDRICH, A. B.; VALENTE, B. D.; FELIPE-SILVA, A. S.; SILVA, M. A.; CORRÊA, G. S. S.; FONTES, D. O.; FERREIRA, I. C. **Exigência de proteína bruta para codornas européias no período de crescimento**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 57, n. 2, p. 261-265, 2005.

FREITAS, A.C. et al. Níveis de proteína bruta e energia metabolizável na ração para codornas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1705-1710, 2006.

GARCIA, E.A. Codornas para produção de carne. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA – Novos conceitos aplicados à produção de codornas, 1., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: [s.n.] 2002. p.97-108.

GARCIA, E.A.; MENDES, A. A.; PIZZOLANTE, C. C.; SALDANHA, E.; MOREIRA, J.; MORI, C. Protein, methionine+ cystine and lysine levels for Japanese quails during the production phase. **Revista Brasileira de Ciência Avícola.**, v.7, n.1, p.11-18, 2005.

GOUS, R.M.; MORAN JR., E.T.; STILBORN, H.R. et al. Evaluation of the parameters needed to describe the overall growth, the chemical growth, and the growth of feathers and breast muscles of broilers. **British Journal of Poultry Science**, v.78, p.812-821, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção da Pecuária municipal**. 2015. Disponível: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 01 de maio. 2019.

JACKSON, S.; SUMMERS, J.D.; LEESON, S. Effect of dietary protein and energy on broiler carcass composition and efficiency of nutrient utilization. **Poultry Science**, v.61, p.2224-2231, 1982.

LEESON, S.; SUMMERS, J.D. **Commercial poultry nutrition**, 2.ed. Guelph, 1997, 355p.
LEESON, S. Nutrição e qualidade da carcaça de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1995, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FACTA, 1995. p.111-118.

MATOS, E. H. F. Dossiê técnico de criação de codornas - **Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília** – CDT/UnB, 22 p. 2007.
MITCHELL, H. H. 1964. Comparative nutrition of man and domestic animals. Academic Press, New York, NY.

MOLINO, B. A. **Iluminação para codornas japonesas na fase de produção /Botucatu**, 2013, 76 f, Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia.

MORAES, V. M. B.; ARIKI, J. Importância da nutrição na criação de codornas de qualidades nutricionais do ovo e carne de codorna. Universidade estadual paulista, Jaboticabal-SP, p.97-103, 2009.

MÓRI, C.; GARCIA, E.A.; PAVAN, A.C. et al. Desempenho e rendimento de carcaça de quatro grupos genéticos de codornas para produção de carne. **Rev. Bras. Zootec.**, v.34, p.870-876, 2005.

MURAKAMI, A.E.; GARCIA, E.R.M.; SOUZA, L.M.G. Composição e características organolépticas da carne de codorna. In: III SIMPÓSIO INTERNACIONAL E II CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA, 2007, Lavras. **Anais...** Lavras: [s.n.] 2007. p.22-31.

NÄÄS, I.A.; *et al.* Heat loss in one day old pullets inside a hatchery. **Revista de Engenharia Agrícola**, [Online], v.34, p.610-616, 2014.

NAVARINI, F. C. **Níveis de proteína bruta e balanço eletrolítico para frangos de corte**. 2009. 68 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2009.

OGUZ, I.; ALTAN, O.; KIRKPINAR, F. Body weights, carcass characteristics, organ weights, abdominal fat and lipid content of liver and carcass on two lines of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), unselected and selected for four week body weight. **British Journal of Poultry Science.**, v.37, n.3, p.579-588, 1996.

OGUZ, I.; ALTAN, O.; KIRKPINAR, F.; SETTAR, P. Body weights, carcass characteristics, organ weights, abdominal fat and lipid content of liver and carcass on two lines of japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), unselected and selected for four week body weight. **British Poultry Science**, v.37, n.3, p.579-588, 1996.

OLIVEIRA, E.G. Pontos críticos no manejo e nutrição de codornas. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS E TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DE RAÇÕES, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas, p.71-96, 2001.

OLIVEIRA, N. T. E.; SILVA, M. A.; SOARES, R. T. R. N.; FONSECA, J. B.; THIEBAUT, J. T. L. Exigência de proteína bruta e energia metabolizável para codornas japonesas criadas para a produção de carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 675–686, 2002b.

PARSONS, C. M., BAKER, D. H., 1994. The concept and use of ideal proteins in the feeding of nonruminants. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, Maringá. **Anais...** Maringá: SBZ, p. 120-128.

PINTO, R. *et al.* Níveis de Proteína e Energia para Codornas Japonesas em Postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.4, p.1761-1770, 2002.

PINTO, R.; FERREIRA, A.S.; ALBINO, L.F.T.; GOMES, P.C.; VARGAS JÚNIOR, J.G.DE. Níveis de Proteína e Energia para Codornas Japonesas em Postura. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, vol.31, n.4, p.1761-1770, 2002.

RAJINI, R. A.; NARAHARI, D. Dietary energy and protein requirements of growing Japanese quails in the tropics. **Indian Journal of Animal Sciences**, v. 68, n. 10, p. 1082- 1086, 1998.

SILVA, E. L.; SILVA, J. H. V.; FILHO, J. J. *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, J. H. V. *et al.* Exigências nutricionais de codornas. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v.13, n.3, p.775-790 jul./set., 2012.

SILVA, J.H.V.; ALBINO, L.F.T.; NASCIMENTO, A.H. Estimativas da composição anatômica da carcaça de frangos de corte com base no nível de proteína da ração e peso da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.344-352, 2003.

SILVA, J.H.V.; ALBINO, L.F.T.; NASCIMENTO, A.H. Níveis de energia e relações energia: proteína para frangos de corte de 22 a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1791-1800, 2001.

SOUZA-SOARES, L. A.; SIEWERDT, F. **Aves e ovos. Pelotas**: Editora da Universidade UFPEL, 2005. 137 p.

TABOADA, P.; PEREZ, A.; MYRA, J.; MORFA, O.; SANCHEZ, M.E. Efectos del sexo sobre los rendimientos en la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japonica*) y la composición química de su carne. **Rev. Cubana de Ciencia Avícola**. n.22 p.19-24, 1998.

VAN HEUGTEN, C.; VAN KEMPEN, T., 1999. Methods may exist to reduce nutrient excretion. **Feedstuffs** 71(17): 12-19.