



Universidade Federal  
de Campina Grande

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
**CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**DESEMPENHO DE CODORNAS ALIMENTADAS COM DIFERENTES  
NÍVEIS DE ENERGIA E PROTEÍNA NO SEMIÁRIDO.**

**ALÂNIA VILAR DE CARVALHO**

**PATOS – PB**  
**2014**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**DESEMPENHO DE CODORNAS ALIMENTADAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE  
ENERGIA E PROTEÍNA NO SEMIÁRIDO.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, como uma das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de concentração Sistemas Agrosilvipastoris no Semiárido, para obtenção do título de mestre.

**Alânia Vilar de Carvalho**

**Orientadora:** Profa. Dra. Patrícia Araújo Brandão

**PATOS – PB**

**2014**

C331d Carvalho, Alânia Vilar de.  
Desempenho de codornas alimentadas com  
diferentes níveis de energia e proteína no semiárido.  
/ Alânia Vilar de Carvalho. - Patos - PB: [s.n], 2014.

40 f.

Orientador: Professora Dr<sup>a</sup>. Patrícia Araújo  
Brandão.

Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-  
Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de  
Campina Grande; Centro de Saúde e Tecnologia Rural.

1. Avicultura. 2. Codornas Europeias -  
alimentação. 3. Criação de codornas. 4. Desempenho de  
codornas. 5. Proteína bruta - nutrição de codornas. 6.  
Energia metabolizável. 7. Rendimento de carcaças -  
codornas. 8. Manejo de aves. I. Brandão, Patrícia  
Araújo.. II. Título.

CDU:636.5(043)

**Elaboração da Ficha Catalográfica:**

Johnny Rodrigues Barbosa  
Bibliotecário-Documentalista  
CRB-15/626



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**PROVA DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO**

**TÍTULO: “Desempenho de codornas alimentadas com diferentes níveis de energia e proteína no semiárido”**

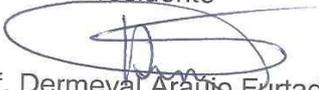
**AUTORA:** ALANIA VILAR DE CARVALHO

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. BONIFÁCIO BENÍCIO DE SOUZA

**JULGAMENTO**

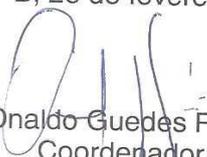
**CONCEITO:** APROVADO

  
Prof. Patrícia Araújo Brandão  
Presidente

  
Prof. Dermeval Araújo Furtado  
1º Examinador

  
Prof. Antonio Fernando de Melo Vaz  
2º Examinador

Patos - PB, 26 de fevereiro de 2014

  
Prof. Onaldo Guedes Rodrigues  
Coordenador

**Dedico:**

**A Deus !**

**Meus Orientadores!**

**Meu Marido!**

**Minha Família!**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus** e a **Nosso Senhor Jesus Cristo**, que por inúmeras vezes, ouviu o meu clamor, me iluminou e protegeu, a Ele toda honra e glória sempre, pois tudo posso naquele que me fortalece. Obrigado Senhor por tudo que sou e por tudo que tenho a ti entrego o meu ser, pois sei que só em ti eu sou Feliz !

A minha **Família**, meus grandes amores, que sempre me apoiaram em todos os momentos, a eles serei eternamente grata. **Mainha**, a senhora é meu amor maior, **Pai** o senhor é meu protetor, **Arilânia** tu és meu acalento e refúgio é a irmã-mãe, **Allan** é a alegria de viver, sempre tão carinhoso e alegre. **Vovó e vovô**, amor profundo e inestimável. Amo muito a companhia deles, é muito bom tê-los sempre ao meu lado, A todos os meus tios, em especial a **Tia Lúcia** a quem sempre tive muita confiança e carinho. Enfim a todos os tio(as) primos(as), e a meu cunhadinho **Mario** a que tenho muito carinho, pois a família é o nosso maior tesouro.

Ao meu amor **Wellington**, por me ensinar o que é o amor, e sempre me incentivar a seguir em frente para conquistar os nossos sonhos. Obrigado pelos maravilhosos momentos vividos ao seu lado e pelo seu companheirismo, enfim obrigado por todo seu amor demonstrado cotidianamente.

Agradeço muito a minha orientadora-mãe **Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Patrícia Araújo Brandão** pelos ensinamentos na vida acadêmica e na vida pessoal, ela que sempre me orientou, aconselhou e estendeu seus braços sempre que precisei, á ela o meu muito obrigado!

Aos meus colegas de experimento **David, Jussier, Junior, Tiago Tavaress, Tiago Alves e Saul**, que foram pessoas de fundamental importância para realização deste trabalho de conclusão de curso, sempre ao meu lado em todas as etapas me auxiliando e ensinando, este foi meu braço direito para finalização deste trabalho.

As minhas inestimáveis amigas **Fabiola e Nayanne**, obrigada pela companhia de todos dias, pelos maravilhosos momentos de alegria, pelos conselhos e desabafos, que esta amizade permaneça sempre em nossos corações. Agradeço também com imenso carinho e gratidão a **Thaiz Lamy**, minha amiga e companheira de experimento, pela companhia agradável de todos os dias, pelos grandiosos e valiosos ensinamentos, na vida espiritual e profissional. Nossos caminhos se distanciarão, mas, as lembranças ficarão, Que Nosso Senhor Jesus Cristo te abençoe sempre!

A todos, o meu muito obrigado!

## SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO GERAL.....	08
CAPÍTULO I – DESEMPENHO DE CODORNAS ALIMENTADAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE ENERGIA E PROTEÍNA NO SEMIÁRIDO.....	09
Resumo.....	10
Abstract.....	11
1.INTRODUÇÃO.....	12
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	13
2.1 Local do experimento.....	13
2.2Delineamento experimental.....	14
2.3 Manejo das aves.....	14
3. VARIÁVEIS ESTUDADAS.....	17
3.1Desempenho Produtivo.....	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	17
5. CONCLUSÕES.....	22
6. AGRADECIMENTOS.....	22
7. REFERÊNCIAS.....	23
CAPÍTULO II - EFEITOS DE NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA E ENERGIA METABOLIZÁVEL SOBRE RENDIMENTO DE CARÇAÇA PARA CODORNAS EUROPEIAS CRIADAS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO.....	26
Resumo.....	27
Abstract.....	28
1.INTRODUÇÃO.....	29
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	30
2.1 Local do experimento.....	30
2.3 Manejo das aves.....	30
2.4Rações experimentais.....	31

2.5 Delineamento experimental.....	31
2.6 Rendimento de carcaça e de cortes.....	31
3. VARIÁVEIS ESTUDADAS.....	32
3.1 Desempenho Produtivo.....	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
5. CONCLUSÃO .....	38
6. AGRADECIMENTOS.....	38
7. REFERÊNCIAS.....	38

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Composição percentual das rações e calculada dos nutrientes, na fase inicial, utilizando diferentes níveis de proteínas e energia, para codornas de corte.....	14
TABELA 2 – Composição percentual das rações e calculada dos nutrientes, na fase inicial, utilizando diferentes níveis de proteínas e energia, para codornas de corte.....	15
TABELA 3- Análise do consumo de ração (CR) de codornas de corte ( <i>Coturnixcoturnix</i> ) de 1 a 21 dias de idade, recebendo diferentes níveis de proteína e energia na dieta, no semiárido paraibano.....	16
TABELA 4- Desdobramento da interação entre níveis energéticos e níveis proteicos sobre ganho de peso (g/ave/dia) e conversão alimentar de codornas europeias na fase inicial de 1 a 21 dias.....	18
TABELA 5- Efeito dos níveis de proteína bruta e energia metabolizável sobre o ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de codornas de corte de 22 a 42 dias de idade.....	20
TABELA 7- Rendimento de carcaça de codornas europeias recebendo diferentes níveis de energia e proteína na dieta no aos 21 dias de idade.....	31
TABELA 8- Desdobramento da interação entre níveis energéticos e níveis proteicos sobre a percentagem (%) do dorso, peso do peito de codornas europeias aos 21 dias de idade.....	32
TABELA 9- Rendimento de vísceras comestíveis de codornas de corte aos 21 dias recebendo diferentes níveis de proteína e energia na ração.....	33
TABELA 10- Rendimento de carcaça de codornas de corte aos 42 dias recebendo diferentes níveis de proteína e energia .....	33
TABELA 11 - Desdobramento da interação entre níveis energéticos e níveis proteicos sobre peso da asa, peso da carcaça, peso do dorso e comprimento de ave de codornas europeias aos 42 dias.....	34
TABELA 12 - Rendimento de vísceras comestíveis de codornas de corte aos 21 dias recebendo diferentes níveis de proteína e energia.....	35
TABELA 13 - Rendimento de vísceras comestíveis de codornas de corte no período de 21 a 42 dias recebendo diferentes níveis de proteína e energia.....	36

## 1.INTRODUÇÃO GERAL

A coturnicultura destaca-se cada vez mais, no ramo da avicultura brasileira, tanto para a produção de carne como para de ovos. Ao longo do tempo, esta produção vem ganhando destaque devido suas inúmeras vantagens produtivas, tanto para grandes e pequenos produtores como para pesquisadores. Por essa razão, a avaliação dos níveis nutricionais na alimentação de codornas europeias deve ser mais explorada, visando os níveis adequados de nutrientes que possibilitem o atendimento das exigências dos animais. Com base nesses níveis de energia e proteína ocorrerá um maior desempenho produtivo dos animais, aumentando assim a lucratividade do produtor.

Sabe-se que há poucos trabalhos envolvendo as exigências nutricionais de codornas e normalmente tem-se utilizado as tabelas desenvolvidas pelo NRC (1994) e segundo as recomendações de Rostagno (2005) que certamente não são apropriadas às aves criadas nas condições brasileiras, nem tão poucas às condições climáticas do semiárido paraibano.

A alimentação de codornas representa uma das maiores fontes de despesa para o produtor, chegando a representar até 75% dos custos totais de produção, independente da finalidade de criação. E os níveis nutricionais, de energia e proteína participam com maior custo, na composição da dieta e são também os que exercem uma primordial importância no desempenho produtivo dessas aves.

O clima e suas variáveis como temperatura, umidade relativa e velocidade do ar podem influenciar de forma indubitável no desempenho produtivo das codornas, pois o desconforto térmico que pode ser ocasionado por estas variáveis no semiárido paraibano, acarretam vários problemas dentre eles redução do consumo de ração que leva a diminuição do desempenho produtivo.

Dessa forma pesquisas são realizadas,afim de minimizar os efeitos do desconforto térmico, como por exemplo, a manipulação das dietas com níveis de energia e proteína que atendam as exigências nutricionais de codornas criadas em clima quente, portanto o presente trabalho teve por objetivo determinar os níveis e possíveis relações de energia metabolizável e proteína bruta na dieta, sobre desempenho de codornas europeias (*Coturnixcoturnix*) criadas no semiárido paraibano.

## **CAPÍTULO I**

**DESEMPENHO DE CODORNAS ALIMENTADAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE ENERGIA E PROTEÍNA NO SEMIÁRIDO.**

## **DESEMPENHO DE CODORNAS ALIMENTADAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE ENERGIA E PROTEÍNA NO SEMIÁRIDO**

**ALÂNIA VILAR DE CARVALHO<sup>1</sup>, PATRÍCIA ARAÚJO BRANDÃO<sup>2</sup>, BONIFÁCIO BENÍCIO DE SOUZA<sup>3</sup>, THAIZ LAMY R. ALVES<sup>4</sup>, DAVID RUBSTAYNNE<sup>5</sup>, TIAGO TAVARES<sup>6</sup>, JUSSIER JURANDIR<sup>7</sup>**

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho identificar os níveis de energia e proteína e as possíveis interações destes nutrientes sobre desempenho de codornas europeias criadas no semiárido. Foram utilizadas 360 codornas europeias mistas, de 1 a 21 e de 21 a 42 dias de idade e verificadas as variáveis de desempenho consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) realizadas semanalmente. Os níveis de proteína e energia que foram utilizados na fase inicial (1 a 21 dias de idade) foram: 23; 24 e 25% de PB e 2900 e 3000 kcal/kg de EM e para a fase final (22 a 42 dias de idade) os níveis utilizados foram: 20; 21 e 22% PB e 3050 e 3150 kcal/kg EM, respectivamente. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em um esquema fatorial 2 x 3, sendo dois níveis de energia e três de proteína bruta com cinco repetições e doze aves por parcela. As estimativas dos níveis de proteína e energia foram estabelecidas através dos modelos de testes de média e Tukey a 5% de significância. Analisando as médias de CR, GP e CA para a fase inicial, verificou-se que os níveis de proteína e energia metabolizável recomendados para a fase inicial, para maior desempenho foram obtidos com 25% de PB e 2900 EM na ração. Para a fase final recomenda-se 21% PB e 3150 kcal EM/kg na dieta de codornas europeias .

**Palavras-chave:** Exigências, Nutrientes, Temperatura.

## **PERFORMANCE OF EUROPEAN QUAILS FED WITH DIFFERENT LEVELS OF ENERGY AND PROTEIN IN THE DIE**

**Alânia Vilar de Carvalho<sup>1</sup>, Patrícia Araújo Brandão<sup>2</sup>, Bonifácio Benício de Souza<sup>3</sup>,  
Thaiz Lamy R. Alves<sup>4</sup>, David Rubstayne<sup>5</sup>, Tiago Tavares<sup>6</sup>, Jussier Jurandir<sup>7</sup>**

**Abstract:** This study aimed to identify the levels of energy and protein and the possible interactions of these nutrients on performance of European quails reared in high temperatures . 360 mixed European quails were used , 1-21 and 21-42 days of age and verified the performance variables feed intake ( FI), weight gain ( WG) and feed conversion (FC ) were held weekly . The levels of protein and energy were used in the initial phase ( 1 to 21 days of age) were 23 , 24 and 25% PB 2900, and 3000 kcal / kg and for the final stage (22 to 42 days) levels used were 20 , 21 and 22% CP and 3050 and 3150 kcal / kg ME , respectively. The experimental design was completely randomized in a 2 x 3 factorial arrangement , two and three energy levels of crude protein with five replications and twelve birds per unit , totaling 30 experimental plots . Estimates of the levels of protein and energy were established through the models of medium and Tukey at 5% significance tests . Analyzing the average CR , GP and CA for the initial phase , it appears that the levels of protein and metabolizable energy recommended for the initial phase in the period 1-21 days of age , for the best performance was obtained with 25 % CP and 2900 in the diet . For the final phase of 22 to 42 days and is recommended 21 % CP and 3150 kcal / kg in the diet of European quail created in semiarid Paraíba.

**Keywords:** Requirements ,Nutrients , Temperature .

## 1. INTRODUÇÃO

A coturnicultura brasileira vem se destacando cada vez mais no cenário mundial, de interesse principal para produtores e para os pesquisadores uma vez que sua criação possui inúmeras vantagens produtivas (MOURA et al., 2008); sendo um setor da avicultura que está em franco crescimento, com grande produtividade e rentabilidade, como consequência do rápido crescimento das aves, da maturidade precoce, da alta taxa de postura e do baixo consumo de ração (MURAKAMI e FURLAN, 2002).

No entanto, ainda são escassas as informações nas áreas de manejo e nutrição, dificultando a criação e contribuindo para o aumento no custo de produção desta espécie, como por exemplo, o fornecimento de rações que não se adequam às reais exigências dessas aves (SAKOMOTO et al. 2006).

O Brasil é o quinto maior produtor mundial de carne de codornas e o segundo na produção de ovos (SILVA et al., 2012). Esse expressivo aumento na produção na coturnicultura deve-se em grande parte ao crescimento e surgimento de criações automatizadas e a novas formas de comercializaras carcaças e os ovos de codornas (SILVA e COSTA, 2009).

No sistema de produção da coturnicultura, o maior custo é representado pela alimentação, a qualos conhecimentos na área da nutrição evoluem com dietas formuladas com um menor custo e um maior retorno financeiro (SILVA et al., 2012). No entanto, os níveis de proteína e energia metabolizável influenciam inevitavelmente no desempenho produtivo de codornas, sendo assim de extrema importância estimar as exigências desses animais para que se possa obter o máximo desempenho e uma maior lucratividade para o produtor (SCHERER et al., 2011).

Segundo Garcia (2001) as conhecimentos sobre os níveis de proteína para produção de carne são escassas e discrepantes. Portanto, as controvérsias sobre as indicações para codornas são claras quanto aos níveis, fases de crescimento e aptidão das aves.

A exigência energética é considerada uma das mais importantes, pois através da regulação da mesma no consumo alimentar, e quando ocorre uma faltaou excesso na ração, prejudicam, por conseguinte, o desempenho produtivo das aves (BARRETO et al., 2007b). Atualmente, a formulação da dieta fornecida e para aves ainda enfrenta inúmeros desafios, que se deve ao fato, da existência mínima de estudos neste contexto, logo tem se baseado para formulação dessas dietas, tabelas de exigências nutricionais recomendadas pelo NRC (1994), INRA(1998)e segundo Rostagno (2005) e Rostagno (2011) , que certamente não são apropriadas para todas as aves criadas nas condições do Brasil (MOURA et al. 2008).

Os níveis de proteína na ração, seguida pelo componente energético, são os nutrientes mais onerosos, e seu balanceamento pode melhorar a competitividade e o rendimento econômico da coturnicultura (SILVA et al., 2006).

O conceito de proteína ideal tem sido utilizado em ampla escala na formulação de rações para monogástricos, principalmente com a finalidade de reduzir o uso de aminoácidos como fonte energética, e promover um máximo de proteína corporal (SCOTTÁ et al., 2011).

Segundo Silva et al. (2012) existem similaridades e discrepâncias entre as exigências nutricionais para as duas espécies de codornas para corte e postura, e ainda que as sugestões de energia e de proteína sejam semelhantes, os níveis de cálcio, fósforo disponível e o perfil de aminoácidos são maiores para as codornas de linhagens pesadas, aos quais podem ser explicados pelas maiores taxas de ganho de peso e de crescimento muscular, particularmente nas quatro primeiras semanas de vida..

O desenvolvimento de planos, em exigências nutricionais para codornas criadas em condições de semiárido paraibano, irá contribuir para reduzir os custos de produção e alcançar um máximo desempenho das aves. Logo, este experimento teve como objetivo determinar os níveis e as interações entre os níveis de proteína e energia para codornas europeias (*Coturnix coturnix*), sobre desempenho produtivo, criadas no semiárido paraibano.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Local do experimento**

O experimento foi conduzido entre os meses de abril e maio de 2013, em um galpão experimental localizado na Fazenda Nupeárido pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR, da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, no município de Patos – PB. O galpão é coberto com telhas de cerâmica e possui paredes laterais de alvenaria, com a parte superior provida de telas de arame.

As aves foram alojadas ao 1º dia de idade, em duas baterias de arame galvanizado, com 30 gaiolas com as seguintes dimensões: 33 cm de comprimento, 33 cm de profundidade e 20 cm de altura. Foram utilizados comedouros do tipo bandeja que foram posteriormente substituídos por tipo calha, de cano PVC de 100 mm, e bebedouros tipo pressão, substituídos por do tipo nipple. Os dados médios diários de temperatura e de umidade mínima e máxima do ar foram: 21,9°C e 36,7°C; 34,2 e 84,1% para a fase inicial; e para a fase final 23,4°C e 35,6; 26,3% e 75,5% respectivamente, registrados utilizando-se o aparelho Datalog que registram os dados a cada hora.

## 2.2 Delineamento experimental

Foram utilizadas 360 codornas, não sexadas, distribuídas em grupos de 12 aves por parcela e submetidas a diferentes níveis de proteína e energia utilizados na fase inicial de 1 a 21 dias de idade foram: 23; 24 e 25% PB e 2900 e 3000 kcal/kg EM e para a fase final os níveis utilizados foram: 20, 21 e 22% PB e 3050 e 3150 kcal/kg EM, com cinco repetições em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), totalizando 30 parcelas. O experimento foi dividido em duas fases de criação: inicial de 1 a 21 e final de 22 a 42 dias de idade.

O teste de médias e o teste de Tukey foram empregados para avaliar o desempenho produtivo, e características de rendimento de carcaça, adotando-se o nível de significância de 5%, utilizando o *software* estatístico SAS (2008).

## 2.3 Manejo das aves

As aves com um dia de idade, foram alojadas em piso sobre a cama aviária onde permaneceram por 6 horas. No 1º dia de vida, as codornas foram pesadas individualmente e distribuídas em grupos de forma a promover a uniformização do plantel e posteriormente alojadas nas gaiolas.

A ração e a água foram fornecidas a vontade durante todo o período experimental. As aves foram pesadas semanalmente até o término do experimento, para avaliação do desempenho produtivo. As mesmas foram vacinadas contra a doença de Newcastle aos dez e trinta e cinco dias de idade, por via ocular. Foram também submetidas a um programa de iluminação natural + artificial de 24 horas.

A mortalidade das aves foi verificada em cada fase de criação.

## 2.4 Rações experimentais

Foram confeccionadas seis rações experimentais, para a fase inicial, de 1 a 21 dias de idade e para a fase final de 22 a 42 dias de idade, formuladas a base de milho e farelo de soja. As rações foram formuladas para serem isonutritivas exceto para proteína e energia, sendo elaboradas para atender as exigências nutricionais das codornas, segundo recomendações de Silva, (2009). As composições percentuais e nutricionais calculadas dos nutrientes das dietas experimentais são apresentadas nas tabelas seguintes.

TABELA 1- Composição percentual das rações e calculada dos nutrientes, na fase inicial , utilizando diferentes níveis de proteína e energia, para codornas de corte.

Material	1	2	3	4	5	6
Milho grão	58,43	55,62	51,98	56,81	54,00	50,00
Farelo de soja 45%	37,07	39,14	42,32	36,49	38,91	42,39
Carne e ossos Far 36%	1,69	2,74	2,64	2,79	2,76	2,66
Calcário	0,54	0,38	0,39	0,38	0,37	0,38
Óleo de Soja	0,00	0,38	1,04	1,69	2,20	2,92
I N E R T E	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
PREMIXINICIAL	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Sal comum	0,24	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Fosfato bicalcico	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DL-Metionina	0,24	0,23	0,21	0,24	0,23	0,22
L-Lisina	0,38	0,30	0,21	0,39	0,32	0,22
<b>S O M A ( K G )</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

ComposiçãoNutricional	1	2	3	4	5	6
ARGININA DIG.AVES %	1,42	1,49	1,58	1,41	1,48	1,57
CALCIO %	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
ENERG. MET. Mcal/Kg	2,900	2,900	2,900	3,000	3,000	3,000
FOSFORO DISPONIVEL %	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
LISINA DIG.AVES %	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
MET. + CIST. DIG. %	0,85	0,86	0,87	0,84	0,85	0,86
METIONINA DIG. %	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
PROTEINA BRUTA %	23,00	24,00	25,00	23,00	24,00	25,00
SODIO %	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
TREONINA DIG. %	0,75	0,79	0,82	0,75	0,78	0,82

\* Vit. A (1.200.00 UI), Vit. D3 (400.000 UI), Vit. E (2.400 mg), Vit K3 (160 mg), Vit B1 (200 mg), Vit. B2 (900 mg), Vit. B6 (300 mg), Vit. B12 (2.400 mcg), Niacina (6.000 mg), Pantotenato de cálcio (2.000 mg), Ácido fólico (110 mg), Biotina (10 mg), Cloreto de colina (65.000 mg), Promotor de crescimento e Eficiência Alimentar (6.000 mg), Coccidiostático (13.200 mg), Metionina (260.000 mg), Fe (6.000 mg), Cu (1.200 mg), Mn (12.000 mg), Zn (10.000 mg), I (250 mg), Se (50 mg), Antioxidante (4.000 mg).

TABELA 2 - Composição percentual das rações e dos nutrientes, na fase de crescimento, utilizando diferentes níveis de proteína e energia, para codornas de corte

Material	1	2	3	4	5	6
Milho grão	64,89	61,28	58,75	62,47	58,86	56,89
Farelo de soja 45%	29,52	32,64	34,81	29,98	33,10	34,79
Carne e ossos Far 36%	2,16	2,12	2,09	2,17	2,13	2,11
Calcário	0,67	0,67	0,66	0,67	0,66	0,65
Óleo de Soja	1,23	1,88	2,34	3,19	3,84	4,20
I N E R T E	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
PREMIXCRESC.	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Sal comum	0,25	0,25	0,24	0,25	0,25	0,24
DI-Metionina	0,13	0,12	0,11	0,13	0,12	0,11
L-Lisina	0,15	0,06	0,00	0,14	0,05	0,00
SO M A ( K G )	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Composição Nutricional	1	2	3	4	5	6
ARGININA DIG.AVES %	1,21	1,29	1,35	1,22	1,30	1,35
CALCIO %	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
ENERG. MET. Mcal/Kg	3,050	3,050	3,050	3,150	3,150	3,150
FOSFORO DISPONIVEL %	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
LISINA DIG.AVES %	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
MET. + CIST. DIG. %	0,68	0,69	0,70	0,68	0,69	0,70
METIONINA DIG. %	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
PROTEINA BRUTA %	20,00	21,00	22,00	20,00	21,00	22,00
SODIO %	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
TREONINA DIG. %	0,66	0,69	0,72	0,66	0,70	0,72

\* Vit. A (1.200.00 UI), Vit. D3 (400.000 UI), Vit. E (2.400 mg), Vit K3 (160 mg), Vit B1 (200 mg), Vit. B2 (900 mg), Vit. B6 (300 mg), Vit. B12 (2.400 mcg), Niacina (6.000 mg), Pantotenato de cálcio (2.000 mg), Ácido fólico (110 mg), Biotina (10 mg), Cloreto de colina (65.000 mg), Promotor de crescimento e Eficiência Alimentar (6.000 mg), Coccidiostático (13.200 mg), Metionina (260.000 mg), Fe (6.000 mg), Cu (1.200 mg), Mn (12.000 mg), Zn (10.000 mg), I (250 mg), Se (50 mg), Antioxidante (4.000 mg).

### 3. VARIÁVEIS ESTUDADAS

#### 3.1 Desempenho Produtivo

Foram avaliados o peso vivo (g), ganho de peso (g/dia), consumo de ração (g/dia) e a conversão alimentar (g/g) nas fases inicial de criação: de 1 a 21 e final de 22 a 42 dias de idade. Sendo estas determinações avaliadas semanalmente, para posterior cálculo por fases de criação.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como observado na Tabela 3, constatou-se, pelas análises estatísticas, que houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) com diferentes níveis de proteína para o consumo de ração, foi influenciado significativamente apenas pelo nível de PB da ração, observando-se que o menor consumo de ração, ocorreu com o nível de 23 e 24% de energia bruta, independentemente do nível de energia utilizado na dieta.

Tabela 3- Análise do consumo de ração (CR) de codornas de corte (*Coturnixcoturnix*) de 1 a 21 dias de idade, recebendo diferentes níveis de proteína e energia na dieta, no semiárido paraibano.

Nutrientes	Níveis	Consumo de ração (g/ave/dia)
EM (kcal/kg)	2900	24,52 A
	3000	22,39 A
Proteína (%)	23	20,27 B
	24	22,37AB
	25	22,52 A
CV (%)		1,22

Letras diferentes nas colunas indicam diferença estatística significativa (Tukey, 5%).  
CV = coeficiente de variação.

Silva et al. (2012) ao avaliarem as exigências nutricionais de codornas, observaram que o comportamento das aves até a segunda semana de idade, não alteraram o consumo em função do nível de energia da ração, mas após os 14 dias, as rações mais densas (2800 e 2900) provocaram diminuição, discordando dos resultados verificados nesse experimento.

Em contradição Freitas et al. (2006), avaliando os níveis de proteína bruta e energia metabolizável na ração de codornas de corte de 1 a 42 dias de idade, com as temperaturas

máximas e mínimas registradas durante o período experimental foram de 30,87 e 26,34 C°, respectivamente e umidade relativa do ar de 71%. Observaram que o consumo de ração foi influenciado significativamente ( $P < 0,01$ ) apenas pelo nível de EM da ração, enquanto que os níveis de proteína das rações não influenciaram o consumo de ração. Sugerindo que codornas de corte se alimentam para satisfazer, primeiramente suas exigências de energia, comportamento semelhante ao dos frangos de corte (Albino e Silva, 1996).

Rezende et al. (2004), analisando o desempenho produtivo de codornas francesas alimentadas com diferentes níveis de energia metabolizável e proteína bruta de 1 a 14 dias de idade, não observaram diferença significativa nos parâmetros de desempenho. Scherer et al. (2011), analisando a exigência de energia metabolizável de codornas de corte no período de 1 a 14 dias de idade, com médias de temperaturas mínima e máxima registradas foram de 26 e 35°C, verificaram efeito linear dos níveis de EM sobre o consumo de ração, reduzindo conforme aumentou-se o nível energético da ração.

Teixeira et al. (2012) avaliando o desempenho de codornas de corte submetidas a diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável no período de 1 a 21 de idade, observaram efeito quadrático ( $P < 0,01$ ) da PB e EM sobre o CR, onde 2549,80kcal EM e 18,41%, apresentaram menor CR sugerindo que, o aumento dos níveis de PB e EM, ocasionaram aumento no CR. Tais resultados indicam que a PB junto com a EM podem elevar o CR, corroborando com este experimento.

Analisando os efeitos da redução da proteína dietética sobre o desempenho de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade, Vasconcellos et al. 2012, observaram que o CR diminuíram a medida que os níveis de PB na dieta, fato que pode está relacionado a um possível atraso no crescimento dessas aves.

Silva et al. (2006), analisando a redução dos níveis de proteína e suplementação aminoacídica em rações para codornas europeias de 1 a 21 dias de idade observaram que a redução da proteína da ração de 28% para 25,2 e 22,4% provocou um menor consumo de ração. Corrêa et al (2007) observaram maior CR, e máximo desempenho a medida que se aumentou os níveis de PB (30,8; 30,1e 30,2) na dieta de codornas de corte.

Oliveira et al. (2002), não encontraram efeito de nível proteico ( $P > 0,05$ ) sobre as características de desempenho, no qual avaliando dietas contendo quatro níveis proteicos, 20, 22, 24 e 26% de PB, respectivamente.

Na tabela 4, observa-se que houve interação significativa entre os níveis proteicos e energéticos sobre o ganho de peso, na fase inicial de 1 a 21 dias de idade. Para a conversão alimentar só foi observada interação entre os níveis proteicos.

Segundo Rostagno et al. (2005), a formulação de dietas usando o conceito de proteína ideal, é possível a obtenção de desempenho similar das aves alimentadas com dietas contendo altos níveis proteicos. Neste trabalho os resultados foram semelhantes aos encontrados por Rocha et al. (2003), que trabalhando com dietas contendo níveis de 20, 23 e 26% de PB para aves de 7 a 21 dias de idade, observaram melhores resultados para conversão alimentar das aves alimentadas com dietas contendo elevados níveis de proteína. Resultado semelhante aos encontrados neste estudo, indicando que o maior consumo de proteína ao nível de 25% e nível de 2900 de EM, correspondeu ao maior ganho de peso das codornas.

Tabela 4. Desdobramento da interação entre níveis energéticos e níveis proteicos sobre ganho de peso (g/ave/dia) e conversão alimentar de codornas europeias na fase inicial de 1 a 21 dias.

Níveis de Energia	Níveis de Proteína (%)			P**	CV%
	23%	24%	25%		
<b>Ganho de Peso</b>					
2900	7,74Ba	7,99Ba	8,76Aa	<.0001	2,128
3000	7,93Aa	8,03Aa	7,85Ab	<.0001	2,128
<b>Conversão Alimentar</b>					
2900	2,83Aa	2,80Aa	2,56Ba	0,001	2,00
3000	2,81Aa	2,77Aa	2,87Aa	0,001	2,00

\*\*Letras maiúsculas diferentes na mesma linha significam diferenças estatísticas entre os níveis proteicos (P<0,05); Letras minúsculas diferentes na coluna indicam diferenças entre os níveis energéticos; CV = coeficiente de variação.

Fridrich et al. (2005), recomendam que as exigências de proteína bruta para ganho de peso e conversão alimentar são respectivamente, 25,7 e 25,2%, no período de 18-28 dias de idade. Estes resultados corroboram com os obtidos neste experimento.

Resultados contraditórios foram observados por Freitas et al. (2006) utilizando diferentes níveis de proteína (20, 22, 24, 26%) na ração, não observaram efeito dos níveis utilizados sobre o desempenho.

Teixeira et al. (2012), avaliando o desempenho de codornas de corte, submetidas a diferentes níveis de proteína bruta (18, 20, 22, 24 e 26%) e de energia metabolizável (2700, 2900 e 3000 kcal) de 1 a 21 dias de idade, observaram uma diminuição (P<0,05) da interação

EM e PB sobre o GP, com 3100 kcal EM e 26% PB, corroborando com os resultados encontrados nesta pesquisa

Vasconcellos et al. (2012) observaram que o desempenho das aves piorou com a redução proteica (23, 21, 19 e 17%), havendo uma diminuição nas variáveis de desempenho. Sendo os melhores resultados de desempenho com o nível de 23% de PB.

Segundo Silva et al. (2006), a redução da proteína da ração de 28% para 25,2 e 22,4%, sem a suplementação dos aminoácidos, com as médias de temperatura e umidade relativa do ar mínimas e máximas de (22 e 26°C e 80 e 87%, respectivamente), afetou ( $P < 0,05$ ) o consumo de ração, o peso vivo e o ganho de peso piorando a conversão alimentar das codornas no período de 1 a 21 dias de idade. Resultados que contradizem os obtidos nessa pesquisa, que pode ser justificado provavelmente pelas diferenças de temperatura e umidade, que foram. 21,9°C e 36,7°C; 34,2% e 84,1%, respectivamente, verificadas nesta pesquisa.

Corrêa et al. (2007), trabalhando com diferentes níveis proteicos (23, 25, 27, 29, 31 e 33%), de 1 a 21 dias de idade, concluíram que houve efeito quadrático do nível de proteína da dieta sobre ganho de peso e consumo com máximo desempenho para codornas alimentadas com dietas contendo 30,2; 30,1 e 30,8% de proteína bruta, respectivamente.

Na Tabela 5, observa-se que houve diferença significativa entre os níveis energéticos, para as variáveis GP e CA, verificando melhor conversão alimentar com nível energético de 3150 kcal.

Tabela 5- Efeito dos níveis de proteína bruta e energia metabolizável sobre o ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de codornas de corte de 22 a 42 dias de idade.

Nutrientes	Níveis	Consumo de Ração (g/ave/dia)	Ganho de peso (g/ave/dia)	Conversão alimentar
EM (kcal/kg)	3050	17,73 A	3,31 B	5,41 A
	3150	15,28 A	3,79 A	4,04 B
Proteína (%)	20	13,92 A	2,79 B	5,13 A
	21	15,75 A	3,59 A	4,48 B
	22	15,35 A	3,40 A	4,57 B
CV (%)		4,18	6,89	9,13

Letras diferentes nas colunas indicam diferença estatística significativa (Tukey, 5%).  
CV = coeficiente de variação.

Analisando os níveis proteicos, verifica-se que os melhores níveis para aumento do ganho de peso e melhor conversão alimentar foram 21 e 22 % respectivamente. Logo, podendo ser recomendado o nível de 21% para um máximo desempenho, pois além de trazer grandes benefícios para o meio ambiente, devido a uma menor excreção de nitrogênio, diminuirá os custos de produção, significando maior possibilidade enquadrar no conceito de proteína ideal para esta pesquisa. Avaliando os níveis energéticos da dieta, observa-se que 3150 kcal de EM apresentou melhor CA.

Ao contrário dos resultados obtidos neste estudo, Corrêa et al. (2007), observaram uma melhor conversão alimentar para codornas alimentadas com dietas contendo 3100kcal de EM/kg, verificando menor ganho de peso a medida que aumentava o nível proteico. Quanto ao CR codornas alimentadas com menor nível energético apresentou maior consumo da dieta, no período de 22 a 42 dias de idade. Teixeira et al. (2012) recomenda para a fase crescimento, de 1 a 35 dias de idade, 3100 kcal EM e 23% de PB.

Segundo Silva et al. (2006), na fase de crescimento (22 a 42 dias de idade), o consumo de ração diminuiu ( $P < 0,05$ ) com a redução de 24 para 21,6 e 19,2% de proteína na ração, recomendando os níveis 2900 kcal de EM e 19,2% de PB, mais 0,9% de metionina + cistina e 0,95 de lisina.

Resultados contraditórios foram obtidos por Fridrich et al. (2005), que estudando níveis de proteína bruta (18 a 26%) para codornas de corte não verificaram efeito da proteína

sobre o peso corporal de 28 a 45 dias de idade, indicando que a dieta de codornas europeias deve conter 25% de proteína bruta, para maior ganho de peso e melhor conversão alimentar nos períodos de 18-28 e 29-42 dias de idade.

Oliveira et al. (2002), recomendam o nível de 20% PB para produção de codornas machos e fêmeas para abate aos 49 dias. Silva et al. (2006), também observaram ser possível reduzir a proteína das rações de frangos de corte sem prejudicar o desempenho das aves, desde que as rações sejam suplementadas com aminoácidos e fitase.

O consumo de ração não obteve diferença significativa para os níveis energéticos, fato que pode ser explicado em bases das explicações de Freitas et al. (2006) que relataram que provavelmente as codornas ajustam o consumo de ração em função dos níveis energéticos da ração de forma a ingerir quantidades constantes de energia.

Veloso et al. (2012) recomendam independente da fase de crescimento, dietas com maiores níveis de energia metabolizável (3.000 kcal) e proteína bruta acima 26% para obtenção do melhor desempenho das características avaliadas.

Leeson (1995) afirma que a redução da eficiência do uso da proteína ocorre porque a síntese muscular é geneticamente controlada, havendo, conseqüentemente, um limite para a deposição diária de proteína, independentemente de sua ingestão.

Portanto, os resultados experimentais sugerem a necessidade de formulação de dietas para codornas de corte com teores mais altos de proteína bruta, devido os níveis proteicos estarem diretamente relacionados a velocidade de crescimento e a capacidade de deposição de massa muscular.

## **5. CONCLUSÕES**

Os níveis de proteína bruta e energia metabolizável recomendados para a fase inicial de criação é de 25% de PB e 2900 EM na ração. Para a fase final de 22 a 42 dias e total de 1 a 42 dias de idade, recomenda-se 21% PB e 3150 kcal EM/kg na dieta de codornas europeias criadas no semiárido paraibano.

## **6. AGRADECIMENTOS**

Ao CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), ao Programa de Pós Graduação em Zootecnia da UFCG-CSTR, e a meus Pais Orientadores Profa. Dra. Patrícia Araújo Brandão e Prof. Dr. Bonifácio Benício de Souza pelos grandiosos ensinamentos.

## 7. REFERÊNCIAS

ALBINO, L.F.T.; SILVA, M.A. Valores nutritivos de alimentos para aves e suínos determinados no Brasil. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUINOS, 1966, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1996. P.303-318.

BARRETO, S.L.T.; PERREIRA, C.A.; UMIGI, R.T. et al. **Níveis nutricionais de energia sobre o desempenho e qualidade de ovos de codornas europeias na fase inicial de postura.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.1, p. 68-78, 2007.

CORRÊA, G.S.S.; SILVA, M.A.; CORRÊA, A.B. et al. Exigências de proteína bruta e energia metabolizável em codornas de corte durante a fase de crescimento. **Arquivo Brasileiro de Zootecnia**, v.59, n.2, p.488-494, 2007.

FLAUZINA, L.P. **Desempenho produtivo e biometria de vísceras de codornas japonesas alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de proteína bruta.** Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, p.46, 2007

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.

FRIDRICH, A.B.; VALENTE, B.D.; SILVA, A.F. et al. Exigência de proteína bruta para codornas europeias no período de crescimento. **Arquivo Brasileiro de Zootecnia**, v.57, p.261-265, 2005.

FURLAN, A. C. et al. Valores energeticos de alguns alimentos determinados com codornas japonesas (*CoturnixCoturnixJaponica*). **Revista Brasileira de Zootecnia** Vicososa - MG, v. 27, n. 6, p. 1147-1150, 1998.

GARCIA, E.A. **Níveis nutricionais e métodos de muda forçada em codornas japonesas** (*Coturnixcoturnix japônica*). Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2001. 111p. Tese – Universidade Estadual Paulista, 2001.

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE- INRA. **Alimentação dos animais monogástricos:** suínos, coelhos e aves. 2. Ed. São Paulo: Roca, 1999. 245p.

LEESSON, S. Nutrição e qualidade de carcaça de frangos de corte. In: CONFERENCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1955, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1995. P. 11-18.

KAMRAN, Z. et al. Effect of low-protein diets having constant energy-to-protein ratio on performance and carcass characteristics of broiler chickens from on to thirty-five, days of age. **Poultry Science**, V.87, p.468-474, 2008.

MOURA, G.S.; BARRETO, S.L.T.; S.L.T.; DONZELE, J.L. Dietas de diferentes densidades energéticas mantendo constante a relação energia metabolizável: nutrientes para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.9, p. 1628-1633, 2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL- NRC. **Nutrient requirements of poultry.**9. Ed. Washington: Academy of Sciences, 1994. p.44-45.

OLIVEIRA, N.T.E.; SILVA, M.A.; SOARES, R.J.R.N. et al. **Exigências de proteína bruta e energia metabolizável para codornas japonesas criadas para a produção de carne.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, p.657-686, 2002.

REZENDE, M.J.M. et al. Desempenho produtivo e biometria das vísceras de codornas francesas alimentadas com diferentes níveis de energia metabolizável e proteína bruta. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v.26, n.3, p. 356-358, 2004.

ROCHA, P.T. et al. Desempenho de frangos de corte alimentados com rações pré-iniciais contendo diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p. 162-170, 2003.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T.; EUCLIDES, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.** 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 186p

SAS – STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **Language and procedures.** 1 ed., version 6. Cary: SAS Institute, 1989.638p.

SCOTTÁ, B.A.; VARGAS JR, J.G.; PETRUCCI, F.B.; DEMUNER, L.F.; COSTA, F.G.P.; BARBOSA, W.A.; MARIN, J.F.V. **Metionina mais cistina digestível e relação metionina mais cistina: lisina para codornas japonesas.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.12, n.3, p.729-738,2011.

SCHERER, C. 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.; COSTA, F.G.P. **Tabela para codornas japonesas e europeias.** 2.ed Jaboticabal, SP:FUNEP,2009.110 p.

SILVA, J.H.V. et al. Exigências nutricionais de codornas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.13, n.13, p. 775-790, 2012.

SILVA, E.L.; SILVA, J.H.V.; JORDÃO FILHO, J.; RIBEIRO, M.L.G.; COSTA, F.G.P.; RODRIGUES, P.B. **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.

TEIXEIRA, B. B. et al. Desempenho de codornas de corte submetidas a diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, 2012.

VASCONCELLOS, C.H.F. et al. Efeito de diferentes níveis de proteína bruta sobre o desempenho e composição de carcaça de frangos de corte de 21 a 42 dias de idade. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v.34, n.4, p. 1039-1048, 2010.

VELOSO, R.C. et al. Níveis de proteína bruta e energia metabolizável em uma linhagem de codorna de corte. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v.34, n.2, p. 169-174, 2012.

MURAKAMI, A.E.; FURLAN, A.C. Pesquisas na nutrição e alimentação de codornas em postura no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 1, 2002, Lavras, MG. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, p.113-120, 2002.

## **CAPÍTULO II**

**EFEITOS DE NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA E ENERGIA METABOLIZÁVEL  
SOBRE RENDIMENTO DE CARÇAÇA PARA CODORNAS EUROPEIAS CRIADAS  
NO SEMIÁRIDO PARAIBANO.**

# **EFEITOS DE NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA E ENERGIA METABOLIZÁVEL SOBRE RENDIMENTO DE CARÇAÇA PARA CODORNAS EUROPEIAS CRIADAS EM ALTAS TEMPERATURAS.**

**ALÂNIA VILAR DE CARVALHO<sup>1</sup>, PATRÍCIA ARAÚJO BRANDÃO<sup>2</sup>, BONIFÁCIO BENÍCIO DE SOUZA<sup>3</sup>, THAIZ LAMY RIBEIRO ALVES<sup>4</sup>, DAVID RUBSTAYNNE<sup>5</sup>, TIAGO TAVARES<sup>6</sup>, JUSSIER JURANDIR<sup>7</sup>**

**Resumo:** Objetivou-se identificar os níveis de energia e proteína e as possíveis interações destes nutrientes sobre o rendimento de carcaça de codornas européias criados em altas temperaturas. No estudo, foram utilizados 360 codornas européias, e retiradas 2 codornas por parcela, de 1 a 21 na fase inicial, e na fase final de 21 a 42 dias de idade. As análises de rendimento de carcaça foram realizadas aos 21 e 42 dias de idade, após o término da fase inicial e final de criação. Os níveis de proteína e energia utilizados na fase de 1 a 21 dias foram: 23, 24 e 25% PB e 2900 e 3000 kcal/kg de EM e de 22 a 42 dias de idade foram: 20, 21 e 22% PB e 3000 e 3150 kcal/kg de EM. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em um esquema fatorial 2 x 3, sendo dois níveis de energia e três de proteína bruta com seis repetições e doze aves por parcela, totalizando 30 parcelas experimentais. As estimativas dos níveis de proteína e energia foram estabelecidas por modelos de testes de média e teste de Tukey a 5 % de significância. Para os dados de rendimento de carcaça, observou-se que o maior rendimento de asas foi verificado com o nível de 2900 kcal EM/kg na dieta independentemente do nível proteico, no período de 1 a 21 dias de idade. Recomenda-se para maior rendimento de peito no período de 21 a 42 dias a utilização do nível de 3.000 kcal EM/kg e 22% PB. O nível recomendado para maior peso de moela foi observado com dietas contendo 21% de proteína independente do nível energético na ração.

**Palavras-chave:** Aves, Nutrição, Semiárido.

## **EFFECTS OF CRUDE PROTEIN AND METABOLIZABLE ENERGY ON CARCASS YIELD FOR EUROPEAN QUAILS REARED AT HIGH TEMPERATURES.**

**ALÂNIA VILAR DE CARVALHO<sup>1</sup>, PATRÍCIA ARAÚJO BRANDÃO<sup>2</sup>, BONIFÁCIO BENÍCIO DE SOUZA<sup>3</sup>, THAIZ LAMY RIBEIRO ALVES<sup>4</sup>, DAVID RUBSTAYNNE<sup>5</sup>, TIAGO TAVARES<sup>6</sup>, JUSSIERJURANDIR<sup>7</sup>**

**Abstract:** This study aimed to identify the levels of energy and protein and the possible interactions of these nutrients on the rendering of carcass European quails reared in high temperatures . In the study , 360 European quails were used and removed 2 quails per plot , 1-21 in the initial phase , the same way in the finals 21-42 days old . Analyses of carcass yield were performed at 21 and 42 days after the completion of the initial and final stage of creation . Levels of protein and energy used during 1-21 days were 23, 24 and 25% CP and 2900 and 3000 kcal / kg ME and 22-42 days of age were 20 , 21 and 22% CP and 3000 and 3150 kcal / kg of ME . The experimental design was completely randomized in a 2 x 3 factorial arrangement , two and three energy levels of crude protein with six replications and twelve birds per unit , totaling 30 experimental plots . Estimates of the levels of protein and energy were established by models of medium and Tuhey test at 5 % significance tests . For the data of carcass yield , it was observed that the highest yield of wings was checked with the level of 2900 kcal / kg in the diet regardless of protein level in the period 1-21 days of age . It is recommended for increased breast yield from 21 to 42 days using the level of 3,000 kcal / kg and 22 % CP . The recommended level greater gizzard weight was observed with diets containing 21 % protein independent of the energy level in the diet .

**Keywords:** Birds, Nutrition , semiarid .

## 1.INTRODUÇÃO

Estudos relacionados a nutrição e alimentação das aves propiciaram aos profissionais a utilização de vários ingredientes para atender as exigências nutricionais das aves, de forma que possibilite a manutenção das funções bioquímicas normais e um máximo desempenho produtivo (ARAÚJO et al.,2011). Sendo assim o balanceamento das rações para aumentar o desempenho de codornas ainda é considerado um desafio, pois existem poucos trabalhos realizados no Brasil.

Segundo Silva et al.(2012), os gastos com a alimentação, são os mais onerosos na criação de codornas, de forma que a energia e a proteína totalizam a maior parte desse custo. A alimentação, sendo um elemento primordial na planilha dos custos de produção, necessita se adequar à evolução genética das aves, respeitando as particularidades regionais, o meio ambiente e os tipos de alimentos produzidos, que podem afetar a relação custo/benefício da atividade (RAMOS et al., 2006)

A eficiência que a codorna *Coturnix coturnix japônica* tem de reter a energia e proteína é sempre menor do que a capacidade da *Coturnix coturnix coturnix* na fase de crescimento e de postura, tendo portanto exigências diferentes mesmo sendo de uma mesma espécie (JORDÃO FILHO et al., 2011).

Segundo Barreto et al. (2007), as codornas europeias tendem regular seu consumo de acordo com o nível energético da ração. Portanto, codornas que ingerem ração com menor teor energético tendem a aumentar o consumo de ração para compensar a insuficiência da ingestão de energia, por sua vez níveis elevados de energia na ração levam o menor consumo para evitar o excesso de energia no organismo (BARRETO et al., 2007).

A energia é todo o produto que resulta dos processos oxidativos dos componentes orgânicos dos alimentos, portanto não é caracterizada como um nutriente (SILVA et al., 2003). As codornas, como outras espécies de aves, adaptam seu consumo de ração e de água em relação a densidade energética da dieta e a temperatura ambiental (SILVA et al., 2012), e o comprometimento do desempenho produtivo das codornas pode ser comprovado no desempenho das aves que ingerem dietas com valores de energia metabolizável que são diferentes de suas exigências energéticas (OLIVEIRA et al., 2007).

Analisando as exigências de proteína bruta e energia metabolizável, os resultados obtidos por Corrêa et al.(2007b) apontaram que, para o período de 22 a 28 dias de idade foi de 25,71% de PB e 3100 kcal, entre 29 a 35 dias de idade foi de 27,86% de PB e 2.900 kcal de EM e para o período de 36 a 42 dias foi igual a 24,84 de PB e 3.100 de EM.

Jordão Filho et al. (2001a) constataram que a redução da exigência de energia de manutenção para frangos de corte, com o aumento da temperatura ambiente, o que pode ser explicado pela menor necessidade de gasto de energia pelas aves para a produção de calor e, assim, manter a homeotermia corporal, demonstrando que a temperatura influencia na exigência e no consumo de ração.

A avicultura segue enfrentando desafios à medida que alcança novos índices produtivos, dentre os quais se podem destacar o estresse térmico por calor, que influencia negativamente o desempenho das aves, e para que se tenha sucesso nesses sistemas, devem-se adotar novas práticas de manejo, a fim de obter o bem-estar animal. Esta é uma preocupação, que está em evidência na produção animal e associados a respostas fisiológicas são indicadores de conforto térmico, fazendo com que o animal aumente sua produção (SOUZA, 2000).

Para minimizar o desconforto térmico, pode-se lançar mão da manipulação da dieta com alimentos que forneçam proteína e energia a fim de que sejam atendidas as exigências de proteína e energia para aves de clima quente. Tendo ciência que a alimentação pode representar até setenta por cento do custo de produção, e que sua rentabilidade depende da formulação de rações a um menor custo, que atenda a real exigência dos animais, resultando em um maior aproveitamento dos nutrientes e maior desempenho zootécnico.

Logo, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito dos níveis de energia e proteína bruta na dieta, sobre rendimento de carcaça e de vísceras comestíveis de codornas europeias, criados em um semiárido paraibano.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Local do experimento**

O experimento foi conduzido entre os meses de maio e junho de 2013, em um galpão experimental localizado na Fazenda Nupeárido pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR, da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, no município de Patos – PB. O galpão é coberto com telhas de cerâmica e possui paredes laterais de alvenaria, com a parte superior provida de telas de arame.

### **2.3 Manejo das aves**

As aves foram alojadas ao 1º dia de idade, em duas baterias de arame galvanizado, com 30 gaiolas com as seguintes dimensões: 33 cm de comprimento, 33 cm de profundidade e 20 cm de altura. Foram utilizados comedouros do tipo bandeja que foram posteriormente substituídos por tipo calha, de cano PVC de 100 mm, e bebedouros automáticos do tipo

nipple. Os dados de mínima e máxima de temperatura e de umidade relativas do ar foram: 26,5°C e 32,8°C ; 61,8% e 43,6%, respectivamente, registrados utilizando o aparelho Datalog que registra os dados a cada hora.

#### 2.4 Rações experimentais

Foram confeccionadas seis rações experimentais, para a fase de inicial, de 1 a 21 e para a fase final de 21 a 42 dias de idade, formuladas a base de milho e farelo de soja. As rações foram formuladas para serem isonutritivas exceto para proteína e energia, sendo elaboradas para atender as exigências nutricionais das codornas, segundo recomendações de Silva e Costa (2009).

#### 2.5 Delineamento experimental

Foram utilizadas 360 codornas, não sexadas, distribuídas em grupos de 12 aves por parcela e submetidas a diferentes níveis de proteína e energia, utilizados na fase inicial de 1 a 21 dias de idade foram: 23; 24 e 25% PB e 2900 e 3000 kcal/kg EM e para a fase final os níveis utilizados foram: 21, 22 e 23% PB e 3050 e 3150 kcal/kg EM , com cinco repetições em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), totalizando 30 parcelas. O experimento foi dividido em duas fases de criação: inicial de 1 a 21 e final de 22 a 42 dias de idade.

O teste de médias e o teste de Tukey foram empregados para avaliar o desempenho produtivo, e características de rendimento de carcaça, adotando-se o nível de significância de 5%, utilizando o *software* estatístico SAS (2008).

#### 2.6 Rendimento de carcaça e de cortes

Aos 21 e 42 dias de idade, após um jejum alimentar de 12 horas, duas codornas foram selecionadas por parcela experimental, em seguida, foram abatidas, depenadas, evisceradas e cortadas para as avaliações do rendimento de carcaça, que a relação do peso do animal vivo e dos rendimentos dos cortes em relação ao peso da carcaça eviscerada. Foi analisado o , peso de carcaça (g), rendimento da carcaça (%), rendimento de asas (%) e rendimento de peito e de pernas (%), sendo estas compostas por coxa e sobrecoxa, e rendimento de vísceras comestíveis.

### 3. VARIÁVEIS ESTUDADAS

#### 3.1 Desempenho Produtivo

Foram avaliados o peso vivo (g), ganho de peso (g/dia), consumo de ração (g/dia) e a conversão alimentar (g/g) nas fases inicial de criação: de 1 a 21 e final de 22 a 42 dias de idade. Sendo estas determinações avaliadas semanalmente, para posterior cálculo por fases de criação.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 7, observa-se que houve diferença significativa para a variável rendimento de asas, com melhores resultados, para o nível energético de 2.900 kcal EM/kg na dieta, independente do nível proteico utilizado na ração.

Tabela 7- Rendimento de carcaça de codornas europeias recebendo diferentes níveis de energia e proteína na dieta no aos 21 dias de idade.

		Rendimento	Rendimento	Rendimento	Comprimento
%		de Carcaça	de Perna (%)	de Asas (%)	de ave (cm)
		(%)			
EM	2900	71,624 A	17,222 A	6,308 A	26,823 A
(kcal/kg)					
	3000	71,864 A	16,770 A	5,872 B	26,900 A
Proteína	23	71,912 A	16,883 A	5,924 A	26,665 A
(%)					
	24	72,256 A	16,855 A	5,950 A	26,910 A
	25	71,065 A	17,250 A	6,396 A	27,010 A
CV (%)		2,273	6,741	9,478	3,106

Letras diferentes nas colunas indicam diferença estatística significativa (Tukey, 5%).

CV = coeficiente de variação.

Resultados semelhantes foram encontrados por Garcia et al. (2002), que comparando o rendimento percentual de carne, músculos, pernas, peito, pescoço, coração e moela de codornas japonesas machos e fêmeas não encontraram efeito significativo do sexo para estas variáveis. Silva et al. (2007) recomendaram para a fase de 1 a 21 dias de idade, 24% PB, sem deprimir os pesos da carcaça e de peito de machos fêmeas.

Corrêa et al. (2005) avaliando os efeitos dos níveis energéticos (2900 e 3000kcal EM/kg) e proteicos (22, 24, 26 e 28%), observaram que não houve efeito significativo sobre todas as características estudadas que foram: peso vivo, peso e rendimento de carcaça, peso e rendimento de coxa, peso e rendimento de peso, peso e rendimento de gordura abdominal, peso e rendimento de vísceras comestíveis, semelhantes aos foram encontrados neste estudo.

Os resultados da tabela 8 demonstraram que houve interação entre os níveis energéticos e proteicos, entretanto, não houve efeito significativo entre as interações dos níveis entre o peso do dorso e peso do peito.

Tabela 8: Desdobramento da interação entre níveis energéticos e níveis proteicos sobre a percentagem (%) do dorso, peso do peito de codornas europeias aos 21 dias de idade.

Níveis de Energia	Níveis de Proteína (%)			P**	CV%
	23%	24%	25%		
<b>Dorso (%)</b>					
2900	16,58Aa	14,85Aa	16,54Aa	0,014	7,68
3000	14,72Aa	16,11Aa	15,02Aa	0,014	7,68
<b>Peito (%)</b>					
2900	19,72Aa	20,68Aa	20,50Aa	0,041	4,41
3000	21,21Aa	21,14Aa	19,80Aa	0,041	4,41

\*\*Letras maiúsculas diferentes na mesma linha significam diferenças estatísticas entre os níveis proteicos (P<0,05); Letras minúsculas diferentes na coluna indicam diferenças entre os níveis energéticos ; CV = coeficiente de variação.

Silva et al. (2007) avaliando diferentes planos nutricionais com diferentes níveis de energia e proteína, observaram que não foram alterados os rendimentos de carcaça e de peito, resultados semelhantes aos desta pesquisa.

Na tabela 9, os resultados demonstram que não houve diferença significativa entre os níveis proteicos e energéticos sobre os rendimentos do coração, moela e fígado no período de 1 a 21 dias de idade.

Tabela 9- Rendimento de vísceras comestíveis de codornas de corte aos 21 dias recebendo diferentes níveis de proteína e energia na ração.

Nutrientes		Rendimento de coração (%)	Rendimento de moela (%)	Rendimento de fígado (%)
EM	2900	0,703 A	3,397 A	2,726 A
(kcal/kg)	3000	0,688 A	3,298 A	2,682 A
Proteína	23	0,711 A	3,217 A	2,691 A
(%)	24	0,693 A	3,329 A	2,736 A
	25	0,683 A	3,497 A	2,687 A
CV (%)		10,010	8,598	11,358

Letras diferentes nas colunas indicam diferença estatística significativa (Tukey, 5%).  
CV = coeficiente de variação.

Rezende et al. (2004), avaliando a biometria de vísceras de codornas francesas alimentadas com diferentes níveis de energia metabolizável e proteína bruta, observaram apenas diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para peso relativo do fígado de aves que estavam recebendo dieta com 2900 de EM/kg. Quanto as aves que receberam dieta com menor nível de proteína bruta, estas apresentaram fígado mais pesado. Para o peso da moela, o tratamento com 20,5% de proteína bruta apresentou maior peso relativo ( $P < 0,05$ ).

Na Tabela 10 observa-se que, o maior rendimento de peito aos 42 dias foi obtido com o nível de 3050 kcal EM/kg e 22% PB.

Tabela 10- Rendimento de carcaça de codornas de corte aos 42 dias recebendo diferentes níveis de proteína e energia.

Níveis de Energia	Níveis de Proteína (%)			P**	CV%
	20%	21%	22%		
<b>Carcaça %</b>					
3050	68,84Bb	71,90Aa	73,78Aa	<.0001	1,977
3150	72,83Aa	70,60Aa	71,43Aa	<.0001	1,977
<b>Dorso %</b>					
3050	29,30Bb	33,15Aa	34,67Aa	0,0002	4,983
3150	32,58Aa	30,66Aa	31,34Ab	0,0002	4,983
<b>Asa %</b>					
3050	12,33Aa	13,52Aa	13,48Aa	0,024	8,45
3150	14,18Aa	13,094Aa	12,57Aa	0,024	8,45
<b>Comprimento de Ave %</b>					
3050	29,20Aa	29,35Aa	29,05Aa	0,027	1,63
3150	28,95Aa	28,75Aa	29,65Aa	0,027	1,63

Letras diferentes nas colunas indicam diferença estatística significativa (Tukey, 5%).  
CV = coeficiente de variação.

Na tabela 11, observa-se houve interação significativa entre os níveis de energia e proteína sobre o peso de carcaça e de dorso aos 42 dias de idade, onde o maior peso de carcaça foi observado ao nível de 22% PB e 3050 kcal EM/kg na ração.

Tabela 11: Desdobramento da interação entre níveis energéticos e níveis proteicos sobre peso da asa, peso da carcaça, peso do dorso e comprimento de ave de codornas europeias aos 42 dias.

	Níveis	Rendimento de Peito(%)	Rendimento de Perna (%)
EM (kcal/kg)	3050	30,72 A	16,92 A
	3150	25,28 B	18,10 A
Proteína (%)	20	31,08 B	17,42 A
	21	28,42 B	18,27 A
	22	29,50 A	17,84 A
CV (%)		3,952	6,684

\*\*Letras maiúsculas diferentes na mesma linha significam diferenças estatísticas entre os níveis proteicos ( $P < 0,05$ ); Letras minúsculas diferentes na coluna indicam diferenças entre os níveis energéticos; CV = coeficiente de variação.

Santos, (2012) avaliando o efeito da redução dos níveis de proteínas para codornas europeias criadas em diferentes ambientes térmicos, observaram que o peso e rendimento do peito das codornas europeias não foram influenciados pelas dietas, onde se observa que mesmo com a redução de 20% dos níveis proteicos recomendados atualmente, sem nenhuma correção dos aminoácidos limitantes não ocorreu piora nessas variáveis estudadas, corroborando com os resultados desta pesquisa.

Oliveira et al. (2011), não encontraram influência dos níveis de proteína bruta da ração (21,6; 20; 19,6; 18,6 e 17,6%) sobre o peso absoluto de peito, rendimento da coxa e sobrecoxa dos frangos de corte mantidos em ambiente termo neutro.

Silva et al. (2006) não encontraram diferença significativa no rendimento de peito em codornas consumindo dietas com 21,6 e 19,2% PB suplementados ou não com metionina e lisina. Entretanto estes mesmos autores encontraram diferença no peso de peito das codornas. Dados que corroboram com os resultados obtidos neste experimento.

Mori et al. (2005), ao analisarem quatro grupos genéticos de corte, com 24% PB suplementadas com lisina e metionina, perceberam que o peso e o rendimento de carcaça de corte são mais sensíveis às variações nos níveis proteicos das dietas comparadas aos pesos e rendimentos de corte (peito e perna).

Na tabela 12, observa-se que não houve diferença significativa sobre todas as vísceras comestíveis analisadas aos 42 dias de idade.

Tabela 12- Rendimento de vísceras comestíveis de codornas de corte aos 21 dias recebendo diferentes níveis de proteína e energia.

Nutrientes		Rendimento de coração (%)	Rendimento de moela (%)	Rendimento de fígado (%)
EM (kcal/kg)	2900	0,703 A	3,397 A	2,726 A
	3000	0,688 A	3,298 A	2,682 A
Proteína (%)	23	0,711 A	3,217 A	2,691 A
	24	0,693 A	3,329 A	2,736 A
	25	0,683 A	3,497 A	2,687 A
CV (%)		10,010	8,598	11,358

Letras diferentes nas colunas indicam diferença estatística significativa (Tukey, 5%).

CV = coeficiente de variação.

Na tabela 13, observa-se que não houve diferença significativa entre os níveis energéticos e proteicos sobre as vísceras comestíveis analisadas aos 42 dias de idade. Entretanto, houve diferença significativa entre os níveis proteicos e o peso da moela, onde o maior peso foi observado com dietas contendo 22% de proteína independente do nível energético na ração.

De acordo com Santos, (2012) avaliando o efeito da redução dos níveis de proteínas para codornas europeias criadas em diferentes ambientes térmicos, observaram que os pesos absolutos e relativos do fígado, coração e moela não foram influenciados pelas dietas ( $P>0,05$ ). Resultados semelhantes ao dessa pesquisa. Entretanto o peso do fígado sofreu influência das diferentes dietas.

Flauzina (2007) trabalhando com níveis de proteína bruta (18, 20, 22 e 24%) com codornas japonesas não encontrou diferença significativa nos pesos desse órgão. Oliveira et al. (2001), demonstraram que a porcentagem de vísceras (coração, fígado e moela) comestíveis é afetada pelo nível de PB da ração de codornas de 1 a 49 dias de idade.

Tabela 13- Rendimento de vísceras comestíveis de codornas de corte no período de 21 a 42 dias recebendo diferentes níveis de proteína e energia.

		Rendimento de coração (%)	Rendimento de moela (%)	Rendimento de fígado (%)
EM	3050	1,792 A	5,016 A	4,716 A
(kcal/kg)	3150	1,864 A	5,054 A	4,410 A
Proteína (%)	20	1,847 A	4,857 B	4,801 A
	21	1,779 A	5,331 A	4,291 A
	22	1,859 A	4,919 AB	4,599 A
CV (%)		13,043	8,121	11,397

Letras diferentes nas colunas indicam diferença estatística significativa (Tukey, 5%). CV = coeficiente de variação.

Santos, (2012) observou que a moela não se diferenciou pelo teor de proteína bruta da dieta, provavelmente pelo teor de proteína bruta, provavelmente pelo fato das codornas receberem rações fareladas, de fácil trituração e absorção, logo esse órgão não precisou ser bem desenvolvido. Resultados estes contraditórios com os encontrados nesta pesquisa.

Em contra partida o fígado é um órgão que, dentre outras funções, está diretamente relacionado ao metabolismo proteico, portanto qualquer desbalanceamento nos níveis proteicos ou energéticos ocasionará uma maior taxa metabólica no fígado, que poderá provocar hipertrofia neste órgão.

## 6. CONCLUSÃO

Conclui-se que o maior rendimento de asas apenas foi encontrado com o nível energético de 3050 kcal EM/kg na dieta independente do nível proteico, aos 21 dias de idade. Recomenda-se para um maior rendimento de carcaça aos 42 dias a utilização do nível de 3050 kcal EM/kg e 22% PB.

## 7. AGRADECIMENTOS

Ao CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), ao Programa de Pós Graduação em Zootecnia da UFCG-CSTR, e a meus Pais Orientadores Profa. Dra. Patrícia Araújo Brandão e Prof. Dr. Bonifácio Benício de Souza pelos grandiosos ensinamentos.

## 8. REFERÊNCIAS

ARAUJO, M.A. et al. Comparação de valores de energia metabolizável de alimentos determinados com frangos de corte e com codornas visando a formulação de dietas para codornas japonesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.2, p. 336-342, 2011.

BARRETO, S.L.T.; PERREIRA, C.A.; UMIGI, R.T. et al. **Níveis nutricionais de energia sobre o desempenho e qualidade de ovos de codornas europeias na fase inicial de postura**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.1, p. 68-78, 2007.

CORRÊA, G.S.S.; SILVA, M.A.; CORRÊA, A.B. et al. Exigências de proteína bruta e energia metabolizável em codornas de corte durante a fase de crescimento. **Arquivo Brasileiro de Zootecnia**, v.59, n.2, p.488-494, 2007.

CORREA, G.S.S. et al. Efeito de diferentes níveis de proteína e energia sobre o rendimento de carcaça de codornas europeias. **Arquivo Brasileiro de Zootecnia**, v.57, n.2, p.266-271, 2005.

FLAUZINA, L.P. **Desempenho produtivo e biometria de vísceras de codornas japonesas alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de proteína bruta**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, p.46, 2007.

GARCIA, E.A. **Níveis nutricionais e métodos de muda forçada em codornas japonesas (*Coturnixcoturnix japonica*)**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2001. 111p. Tese – Universidade Estadual Paulista, 2001.

JORDÃO F.J. et al. Energy requirement for maintenance and gain for two genotypes of quails housed in diferente breeding rearing systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.11, p. 2415-2422, 2011a.

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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.870-876, 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL- NRC. **Nutrient requirements of poultry**.9. Ed. Washington: AcademyofSciences, 1994. p.44-45.

OLIVEIRA, Will Pereira de et al. Redução do nível de proteína bruta em rações para frangos de corte em ambiente de termoneutralidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 2011, vol.40, n.8, p 1725-1731. INSS 1806-9290.

OLIVEIRA, H.L. et al. Manejo em granjas automatizadas de codornas de postura comercial. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL, CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA, 2007, Lavras. Anais... Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2007. P.11-16.

SILVA, E.L.; SILVA, J.H.V.; JORDÃO FILHO, J.; RIBEIRO, M.L.G.; COSTA, F.G.P.; RODRIGUES, P.B. **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.

REZENDE, M.J.M. et al. Desempenho produtivo e biometria das vísceras de codornas francesas alimentadas com diferentes níveis de energia metabolizável e proteína bruta. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v.26, n.3, p. 356-358, 2004.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S. BARRETO, S.L.T.; EUCLIDES, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 186p.

SANTOS, N.R. **Efeito da redução da proteína bruta com e sem suplementação de aminoácidos industriais para codornas europeias criadas em diferentes ambientes térmicos**. Dissertação: Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós Graduação em Zootecnia. Areia, 2012.

SAS – STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **Language and procedures**. 1 ed., version 6. Cary: SAS Institute, 1989. 638p.

SILVA, J.H.V. et al. Efeito da densidade de alojamento sobre o desempenho de codornas japonesas de 1 a 14 dias de idade. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL, 2, CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA, 2, 2007, Lavras. Anais...Lavras, 2007. P.143.

SILVA, J.H.V. et al. Energia metabolizável de ingredientes determinada com codornas japonesas (*Coturnixcoturnix* japônica). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1912-1918, 2003.

SILVA, J.H.V. Exigências Nutricionais de codornas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Salvador, v.13, n.3, p.775-790, jul/set., 2012.