

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS – PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

Substituição parcial do farelo de soja por farinha de sangue bovino em dietas de codornas europeias (*Coturnix coturnix*) sob desempenho produtivo e rendimento de carcaça

David Rwbystanne Pereira da Silva

Graduando

Patos – PB

Mai de 2013



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS – PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

Substituição parcial do farelo de soja por farinha de sangue bovino em dietas de codornas europeias (*Coturnix coturnix*) sob desempenho produtivo e rendimento de carcaça

David Rwbystanne Pereira da Silva

Graduando

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Patrícia Araújo Brandão

Orientadora

Patos-PB

Maio de 2013





Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2022.

Sumé - PB



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
AV. ALVARO DE ARAÚJO BRANDÃO, 1505  
57072-970 PATOS, PB

10/03/2014

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSTR**

S586s Silva, David Rwbystanne Pereira da  
Substituição parcial do farelo de soja por farinha de sangue bovino em dietas de codornas europeias (*Coturnix coturnix*) sob desempenho produtivo e rendimento de carcaça / David Rwbystanne da Silva . – Patos, 2013.  
37 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural.

“Orientação: Profa. Dra. Patrícia Araújo Brandão”  
Referências.

1. Aves . 2. Alimentos alternativos. 3. Eficiência alimentar.  
I. Título.

CDU 636.033

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS – PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

DAVID RWBYSTANNE PEREIRA DA SILVA

**Graduando**

Monografia submetida ao curso de Medicina Veterinária como requisito parcial para obtenção do grau de Médico Veterinário

APROVADO EM: ...../...../.....

EXAMINADORES:



Prof. Dr.ª Patricia Araujo Brandão

Orientadora



Prof. Dr. Bonifacio Benício de Souza

Examinador I



Prof. Dr. José Morais Pereira Filho

Examinador II

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>11</b>
2.1. Origem das codornas.....	11
2.2. Coturnicultura no Brasil.....	11
2.3. Nutrição de codornas de corte.....	14
2.4. Importância da utilização de alimentos alternativos na alimentação de aves...	15
2.5. Utilização de farinhas de subprodutos de origem animal na alimentação de aves.....	16
2.6. Legislação sobre a utilização de farinhas de origem animal na alimentação de aves.....	17
2.7. Farinha de sangue bovino.....	18
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>20</b>
3.1. Local do experimento.....	20
3.2. Delineamento experimental.....	21
3.3. Análises bromatológicas.....	21
3.4. Rações experimentais.....	21
3.5. Coleta do sangue.....	23
3.6. Secagem do sangue.....	24
3.7. Manejo das aves.....	24
<b>4. VARIÁVEIS ESTUDADAS.....</b>	<b>24</b>
4.1. Desempenho produtivo.....	24
4.2. Rendimento de carcaça.....	24
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>25</b>
5.1. Desempenho produtivo da fase pré-inicial.....	25
5.2. Desempenho produtivo da fase inicial.....	27
5.3. Rendimento de carcaça.....	28

<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>30</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- GRÁFICO 1.** Valores de conversão alimentar na fase pré-inicial, utilizando seis níveis de farinha de sangue bovino na dieta de codornas europeias..... 26
- GRÁFICO 2.** Valores de ganho de peso na fase inicial, utilizando seis níveis de farinha de sangue bovino na dieta de codornas europeias..... 28

## LISTA DE TABELAS

- TABELA 1.** Composição nutricional da carne de frango (peito e coxa) e de codorna (em 100 gramas)..... 13
- TABELA 2.** Teor de aminoácidos digestíveis da farinha de sangue submetidos ao processamento por duas técnicas, Spray e Flash Dry..... 19
- TABELA 3.** Composição percentual dos nutrientes da Farinha de Sangue Bovino (FSB)..... 21
- TABELA 4.** Distribuição das dietas experimentais, utilizando seis níveis de farinha de sangue bovino, em substituição ao farelo de soja..... 22
- TABELA 5.** Composição percentual das rações e calculada dos nutrientes nas fases pré-inicial e inicial, utilizando níveis crescentes de farinha de sangue bovino, em substituição parcial ao farelo de soja..... 23
- TABELA 6.** Médias de consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) utilizando níveis de Farinha de Sangue Bovino (FSB) na ração de codornas de corte no período pré-inicial, entre 1 e 7 dias de idade..... 25
- TABELA 7.** Médias do consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA), utilizando níveis de Farinha de Sangue Bovino (FSB) na ração de codornas de corte, no período inicial, entre 08 e 21 dias de idade..... 27
- TABELA 8.** Médias de rendimento de carcaça, peso de peito, pernas, asas, dorso e comprimento de codornas submetidas a níveis crescentes de farinha de sangue bovino na dieta..... 29

## RESUMO

**SILVA, DAVID RWBYSTANNE PEREIRA. Substituição parcial do farelo de soja por farinha de sangue bovino em dietas de codornas europeias (*Coturnix coturnix*) sob desempenho produtivo e rendimento de carcaça. (Trabalho de conclusão do curso de Medicina Veterinária).**

Em virtude do alto custo das fontes protéicas provenientes do beneficiamento de cereais, o uso de fontes alternativas resultante do processamento de produtos de origem animal torna-se uma excelente alternativa para a redução de custos na formulação de ração para a produção de monogástricos. Objetivou-se com essa pesquisa, avaliar níveis crescentes de farinha de sangue bovino (FSB) sobre o desempenho produtivo e rendimento de carcaça de codornas europeias (*Coturnix coturnix*) mistas, no período de 1 a 21 dias de idade. Foram utilizadas 300 codornas alojadas em gaiolas sobrepostas, alimentadas com ração e água a vontade durante todo o experimento. Utilizou-se um programa de luz artificial + natural de 24 horas. Foram utilizadas 300 codornas, não sexadas, distribuídas em grupos de 10 aves por parcela e submetidas a seis níveis (0, 2, 4, 6, 8 e 10%) de inclusão da farinha de sangue bovino, com cinco repetições em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), totalizando 30 parcelas. O experimento foi dividido em duas fases de criação: pré-inicial, de 1 a 7 dias de idade e inicial, de 8 a 21 dias de idade. Foi avaliado o peso vivo (g), ganho de peso (g/dia) e a conversão alimentar (g/g) nas duas fases de criação: de 1 a 7 e 8 a 21 dias de idade. Aos 21 dias, foram avaliados os rendimentos através do rendimento da carcaça, peito e de pernas (%). Pelos resultados obtidos, observou-se para a fase pré-inicial que houve diferença significativa apenas para as variáveis GP e CA. No período de 8 a 21 dias de idade, verificou-se que houve diferença significativa para todas as variáveis analisadas CR, GP e CA. Avaliando o comprimento das aves, observou-se aumento desta variável no nível de 6%, quando comparado com o nível de 10%. Para a variável peso de peito, observou-se aumento do peso quando se incluiu até 8% de FSB na dieta dos animais. Para a variável peso vivo, observou-se que os melhores pesos foram adquiridos com a inclusão de 6 a 8% de FSB. Já analisando o rendimento de carcaça e peso de pernas, observou-se que, os maiores rendimento e peso foram verificados quando se incluiu 6% de FSB na ração das aves. Conclui-se que, a inclusão de até 8% de farinha de sangue bovino em substituição parcial farelo de soja, em dietas de codornas de corte, demonstrou ser uma alternativa viável no período inicial de criação, melhorando os índices de desempenho produtivo e rendimento de carcaça.

**Palavras-chave:** aves, alimentos alternativos, eficiência alimentar, proteína bruta

## ABSTRACT

**SILVA, DAVID RWBYSTANNE PEREIRA. Replacment of soybean meal in diet of european quail (*Coturnix coturnix*) on performance and carcass yield. (Trabalho de conclusão do curso de Medicina Veterinária).**

Due to the high cost of protein sources from the processing of cereals, the use of alternative sources resulting from the processing of animal products makes it an excellent alternative for cost reduction in ration formulation for monogastric production. The objective of this research, evaluate the use of bovine blood meal (FSB) on performance and carcass yield of European quail (*Coturnix coturnix*) mixed in the period 1-21 days of age. A total of 300 quails in cages overlapping fed chow and water ad libitum during the entire experiment. We used a program natural artificial light 24 + hours. A total of 300 quails, not sexed, distributed in groups of 10 birds each and subjected to six levels (0, 2, 4, 6, 8 and 10%) inclusion of bovine blood meal, with five replications in a completely randomized randomized design (CRD), totaling 30 plots. The experiment was divided into two phases was: pre-starter from 1 to 7 days of age and starting from 8 to 21 days of age. We evaluated the weight (g), weight gain (g / day) and feed conversion (g / g) in both phases: from 1 to 7 and 8 to 21 days old. At 21 days, were evaluated yields by carcass yield, breast and legs (%). From the results obtained, it was observed for the pre-initial difference was significant only for variables GP and CA. In the period 8-21 days of age, there was a significant difference for all variables CR, GP and CA. Assessing the length of the birds showed an increase of this variable at the level of 6% compared to the 10% level. For the variable breast weight, there was an increase of weight when included FSB up to 8% in the diet. For the variable weight, it was observed that the best weights were acquired by adding 6-8% of FSB. Already analyzing carcass weight and legs, it was observed that the highest yield and weight were seen when 6% FSB included in poultry feed. It is concluded that the inclusion of up to 8% bovine blood meal in partial substitution of soybean meal in diets of quails, proved to be a viable alternative in the initial creation, improving the levels of performance and yield carcass

**Keywords:** birds, alternative food, feed efficiency, protein

## 1. INTRODUÇÃO

As codornas são aves pequenas de origem europeia e asiática, das quais foram criadas inicialmente devido ao seu canto segundo escritos datados do século XII. Os Japoneses foram os primeiros a iniciarem estudos com esses animais, cruzando codornas vindas da Europa, com isso obtiveram a espécie denominada *Coturnix coturnix japônica*, ou codorna doméstica. A partir de então se iniciou sua produção com a finalidade de produção de carne e ovos.

A coturnicultura é um setor que se apresenta em crescimento, pela maturidade precoce, baixo consumo de ração, otimização de espaço e rápido retorno financeiro. No entanto, ainda são escassas as informações relacionadas às áreas de manejo e nutrição dos animais, principalmente em regiões que apresentam altas temperatura já que essas aves apresentam diferenças fisiológicas e comportamentais que as difere dos outros animais de produção.

A alimentação representa 75% dos custos de produção, sendo um dos maiores entraves para os avicultores. Com isso a busca de alternativas viáveis para o setor são importantes no que diz respeito à diminuição dos custos de produção e incremento de novas tecnologias nutricionais que visam manter ou até mesmo melhorar o desempenho desses animais.

Devido ao aumento de produção de rações nos últimos anos a indústria de rações depare-se com grandes necessidades de encontrar grandes volumes de ingredientes, havendo poucas alternativas à combinação milho e farelo de soja. Uma das alternativas para a substituição parcial do farelo de soja na alimentação de codornas é o uso de farinhas de origem animal que apresentam um grande conteúdo preteico, sendo também rica em lisina, aminoácido limitante em rações para aves.

A farinha de sangue é um subproduto abundante em abatedouros públicos, podendo ser usado na alimentação de monogástricos, apresentando um alto valor biológico, grande quantidades de minerais, aminoácidos, vitaminas e proteínas, podendo ser utilizado na substituição parcial do farelo de soja utilizado na alimentação das aves.

São poucos os relatos sobre a utilização de alimentos alternativos na alimentação de codornas, sendo considerada a farinha de sangue bovino uma alternativa viável, por se tratar de um subproduto abundante nos abatedouros municipais, sendo o mesmo desperdiçado. Com tudo, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da

substituição parcial do farelo de soja pela farinha de sangue bovino sobre o desempenho produtivo e rendimento de carcaça de codornas europeias na fase inicial de criação.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Origem das codornas**

As codornas são originárias do norte da África, Europa e Ásia, pertencendo à família dos Fasianídeos (*Fasianidae*) e da sub-família dos *Perdicionidae*, sendo portanto, da mesma família das galinhas e perdizes (PINTO et al., 2002).

A codorna existe desde a antiguidade na Europa como ave migratória de plumagem cinza-bege e pequenas listas brancas e pretas, foram conduzidas primeiramente para China, Coréia e, depois, para o Japão. A codorna doméstica é o resultado de vários cruzamentos efetuados, no Japão e na China, a partir da subespécie selvagem *Coturnix coturnix*, de origem europeia. No ano de 1300 d.C. a codorna foi domesticada pelos japoneses em função do canto melodioso dos machos. Na primeira década do Século XX, os japoneses conseguiram após inúmeras tentativas, promover sua criação de forma racional, em pequenas gaiolas, com produção em série, com vistas à exploração comercial. Por causa da sua alta fertilidade, elevada postura de ovos e exigência de pouco espaço para seu confinamento, atrelado a facilidade de transporte, a codorna tornou-se uma das principais fontes de alimentação para os vietnamitas durante a guerra contra os Estados Unidos (SEBRAE, 2006).

A prática da criação de codornas para abate no Brasil é recente. A subespécie mais difundida no país é a *Coturnix coturnix japônica*, 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 requisitos necessários à produção de carne. Estas apresentam maior peso vivo (250 a 300g), coloração marrom mais viva, temperamento nitidamente calmo, peso e tamanho dos ovos um pouco maior (OLIVEIRA, 2001).

### **2.2. Coturnicultura no Brasil**

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 (SEBRAE, 2006).

O efetivo de codorna em 2010 foi de 13.070.912 aves segundo dados do IBGE(2010), apresentando um aumento de 45% com relação ao registrado em 2008. A Região Sudeste é a maior produtora nacional de codornas, independentemente da finalidade, seja para produção de carne ou de ovos.

A procura do mercado consumidor atual por carne de qualidade e outros fatores, como rápido crescimento dos animais, precocidade na produção, maturidade sexual, alta produtividade, baixo investimento inicial e rápido retorno financeiro, tornam a coturnicultura de corte uma alternativa altamente promissora no país (SILVA et al., 2009).

A região Sudeste foi responsável por 77,08% da produção nacional em 2009, sendo São Paulo o estado com a maior produção (59,3%). A grande produção de ovos nessa região mostra uma correlação com o efetivo de codornas alojadas, o que permite inferir que as codornas criadas nessa região são, em sua maioria, destinadas a produção de ovos (PASTORE, 2012). Segundo Silva et al. (2011), o Brasil é atualmente o segundo maior produtor mundial de ovos de codornas da espécie *Coturnix coturnix japonica* (codorna japonesa).

Os maiores produtores mundiais de carne de codorna são a China (150.000t), Espanha (10.000t) e França (8.500t). O Brasil, apesar do baixo consumo de carne de codorna per capita ano, produz uma quantidade significativa de carne dessa ave, atualmente, segundo Silva et al. (2011), o Brasil ocupa o quinto lugar na produção de carne de codorna no cenário mundial.

Pesquisas indicam que a carne de codorna é uma excelente fonte de vitamina B6, niacina, B1, B2, ácido pantotênico, bem como de ácidos graxos. Apresenta ainda grandes concentrações de ferro, fósforo, zinco e cobre quando comparada a carne de frango. A quantidade de colesterol da carne de codorna atinge valores intermediários (76mg) entre a carne de peito (64mg) e da coxa e sobrecoxa (81mg) do frango. A maioria dos aminoácidos encontrados na carne de codornas são superiores as da carne de frango. Vários autores concluíram que idade, sexo, linhagem, e nutrientes da dieta afetam a composição química da carcaça das aves (MORAES e ARIKI, 2009). A composição nutricional da carne de frango e de codornas pode ser observada na tabela 1.

**Tabela 1.** Composição nutricional da carne de frango (peito e coxa) e de codorna (em 100 gramas).

Componentes	Frango		Codorna
	Peito	Coxa + sobrecoxa	
Água (g)	69,46	65,42	69,65
Energia (Kcal)	172,00	237,00	192,00
Proteína (g)	20,85	16,69	19,63
Gordura (g)	9,25	18,34	12,05
<b>Vitaminas</b>			
Minerais (g)	1,01	0,76	0,90
Vitamina C (mg)	1,00	2,10	6,10
Tiamina (mg)	0,06	0,06	0,24
Riboflavina (mg)	0,08	0,14	0,26
Niacina (mg)	9,90	5,21	7,53
Ácido Pantotênico (mg)	0,80	0,99	0,77
Vitamina B6 (mg)	0,53	0,25	0,60
Vitamina B12 (mg)	0,34	0,29	0,43
Vitamina A (UI)	83,00	170,00	73,0
<b>Minerais</b>			
Cálcio (mg)	11,00	11,00	13,00
Ferro (mg)	0,74	0,98	3,97
Fósforo (mg)	174,00	136,00	275,00
<b>Lipídios</b>			
Ácidos graxos saturados (g)	2,66	5,26	3,38
Ácidos graxos monoinsaturados (g)	3,82	7,65	4,18
Ácidos graxos poli-insaturados (g)	1,96	3,96	2,98
Colesterol (mg)	64,00	81,00	76,00
<b>Aminoácidos</b>			
Triptofano (g)	0,23	0,18	0,28
Treonina (g)	0,87	0,68	0,94
Leucina (g)	1,53	1,20	1,61
Lisina (g)	1,72	1,34	1,64
Metionina (g)	0,56	0,44	0,59
Cistina (g)	0,27	0,22	0,34

Fonte: MORAES e ARIKI, (2009).

### 2.3. Nutrição de codornas de corte

O regime alimentar da codorna deve levar em consideração as particularidades do animal (corte, postura e idade), pois alcança rapidamente o estado adulto em consequência de um crescimento acelerado.

Do ponto de vista nutricional, o que distingue uma proteína de outra é o seu aporte de aminoácidos. São conhecidos 23 aminoácidos que compõem as proteínas, no entanto, apenas 11 são considerados dieteticamente essenciais. A qualidade da proteína é de fundamental importância na nutrição das codornas, principalmente porque as principais fontes de energia empregadas na ração são pobres em proteínas e em aminoácidos essenciais. Além disso, as fontes proteicas comumente utilizadas são subprodutos de oleaginosas ou de frigoríficos, que geralmente são de alto custo, deficientes em alguns aminoácidos essenciais, e podem conter substâncias tóxicas e por isso são de uso limitado na alimentação de aves (ALBINO e BARRETO, 2003).

As codornas de corte apresentam maiores pesos e taxas de crescimento que as de postura (CORRÊA et al., 2006). Entretanto, há pouca informação sobre a nutrição de codornas europeias para algumas fases de criação.

De acordo com Oliveira et al. (2000), há poucas informações disponíveis sobre codornas de corte, divergentes e oriundas de literatura internacional, que possuem condições totalmente diversas das vigentes no Brasil, o que pode determinar exigências nutricionais diferentes.

As exigências de proteína e energia em codornas podem variar com a linhagem, o clima, a estação e condições de manejo (RAJINI e NARAHARI, 1998).

O NRC (1994) recomenda 24 % de proteína bruta (PB) para a fase inicial, reduzidos para 20% entre o período de três a seis semanas, em condições de clima temperado.

Corrêa et al. (2005) estudaram os efeitos de diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável sobre as características de carcaça de codornas de corte, concluíram que níveis entre 22 e 28% de PB, 2900 e 3100 Kcal de EM não influenciaram as características de carcaça de codornas, evidenciando valores médios para o peso ao abate com 42 dias de idade de 247,21g com rendimento de carcaça médio de 73,99%. Entretanto Corrêa et al. (2008) concluíram que codornas de corte oriundas do programa de seleção obtiveram melhores rendimentos de carcaça e peito, quando alimentadas com dietas contendo 33% de proteína bruta.

O comprometimento do desempenho produtivo das codornas pode ser evidenciado no desempenho das aves que consomem dietas cujos valores de energia metabolizável são diferentes de suas exigências energéticas (OLIVEIRA et al., 2007). Como a alimentação representa a maior parte dos custos variáveis de uma atividade avícola e os teores de proteína bruta e energia metabolizável influem decisivamente no desempenho de codornas, é de extrema importância a estimativa de suas exigências para que se formulem dietas de custo mínimo e de máximo retorno (OLIVEIRA et al., 2002).

#### **2.4. Importância da utilização de alimentos alternativos na alimentação de aves**

Para que um alimento se enquadre no perfil alternativo ou não convencional, o pré-requisito indispensável é que o insumo esteja disponível em uma determinada região por um período mínimo de tempo e em quantidade que possa permitir uma troca significativa com aquele alimento convencionalmente utilizado (FIALHO e BARBOSA, 1999).

O uso de alimentos alternativos visa à redução dos custos na criação de aves em épocas do ano, ou em regiões onde exista a dificuldade de aquisição de alguns insumos clássicos utilizados na alimentação animal (CUNHA et al., 2006). Nascimento et al. (2005) ressaltaram a contribuição das pesquisas, a fim de determinar as melhores opções de utilização de alimentos alternativos energéticos e proteicos, os quais devem propiciar um bom desempenho produtivo e reprodutivo das aves, reduzindo o custo de alimentação e resultando, conseqüentemente, em maior lucratividade ao produtor.

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

Em avaliações mais recentes Cancherini et al. (2005b) avaliaram a utilização de subprodutos de origem animal, entre eles a farinha de sangue, em dietas formuladas com base em proteína bruta e proteína ideal para frangos de corte de 1 a 42 dias de idade. Foram utilizados nas formulações valores de 6% de farinha de sangue de 1 a 21 e de 22 a 43 dias, para avaliar o ganho de peso, conversão alimentar e consumo de ração, onde as mesmas não sofreram diferença significativa.

Um trabalho foi realizado para verificar o efeito da substituição parcial da ração convencional por feno de erva-sal (*Atriplex nummularia*) com níveis de 0, 5, 10 e 15%, sobre o desempenho de aves comerciais Caipiras Francês com 28 dias de idade. Furtado et al. (2011) afirmaram que a utilização do feno de erva-sal em até 10% é uma alternativa viável para aves caipiras, principalmente, quando os preços dos insumos para formulação de ração estiverem elevados, sendo que nível superior pode interferir no desempenho das mesmas e na qualidade da carcaça.

## **2.5. Utilização de farinhas de subprodutos de origem animal na alimentação de aves**

Visando a diminuição dos custos, há um crescente interesse na busca por alimentos alternativos na formulação de rações para frangos de corte, já que os gastos com a alimentação representam cerca de 70% dos custos de produção. Uma das alternativas é o aproveitamento de subprodutos de origem animal, pois devido ao grande crescimento na pecuária houve um aumento no número de abates resultando em grandes volumes desses subprodutos. Os ingredientes de origem animal frequentemente utilizados em dietas de aves são as farinhas de carne e ossos, farinha de sangue, farinha de penas e farinha de vísceras. São ingredientes que apresentam uma boa fonte de proteína podendo substituir parcialmente o farelo de soja (PEREIRA, 1993).

O processo básico de produção de farinhas animais consiste na colheita dos resíduos não comestíveis do abate animal, os quais devem ser isentos de materiais estranhos à sua composição e microrganismos patogênicos. Os materiais coletados que tenham mais do que 5cm devem ser triturados e então processados em digestores para cocção com pressão, por tempo variável dependendo do processo. A gordura deverá ser drenada, prensada ou centrifugada e o resíduo sólido moído na forma de farinha com especificações de granulometria variáveis (BELLAVAR et al., 2005).

Segundo Dale (2002), a utilização de farinhas de origem animal causa efeito aditivo quando utilizadas com proteínas de origem vegetal, principalmente em relação à aditividade observada na utilização dos aminoácidos dietéticos pelas aves.

As farinhas de produtos de origem animal podem ser utilizadas na ração visando a diminuição dos valores de farelo de soja, como também dos valores de minerais, principalmente, cálcio e fósforo, e de vitaminas.

Com o objetivo de comparar formulações de dietas utilizando o conceito de proteína ideal, foi utilizado farinha de vísceras em substituição ao farelo de soja, em

dietas de frangos de corte, Bellaver et al. (2001), verificando a formulação de ração com a inclusão de 20% de farinha de vísceras na fase inicial e 25%, na fase de crescimento em substituição ao farelo de soja, melhorou o desempenho até 21 dias e não alterou os resultados até os 42 dias de idade, em dietas formuladas dentro do conceito de proteína ideal para frangos de corte.

Estudos realizados por Borsoi (2011), analisando o desempenho de frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade com diferentes níveis de farinha de carne e ossos, observou que não houve influência dos tratamentos avaliados sobre o consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar. Estes resultados são coerentes com os encontrados por Silva et al. (2000), Sartorelli et al. (2003) e Teixeira et al. (2003), que, avaliando rações iniciais para frangos de corte com e sem inclusão de farinha de carne e ossos, também não encontraram diferenças significativas para essas variáveis.

## **2.6. Legislação brasileira sobre a utilização de farinhas de origem animal na alimentação de aves**

A legislação brasileira não impõe barreiras que dificultem ou proíbam a utilização das farinhas de origem animal para o uso na avicultura, porém os abatedouros têm que se adequar às normas de produção e inspeção higiênico-sanitárias impostas pela legislação em vigor (HOLANDA, 2009). No entanto, apesar de não haver nenhum registro de encefalite espongiforme bovina (BSE) no Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) seguiu as mesmas resoluções tomadas em outros países e criou Instruções Normativas que instituíram regras de prevenção do BSE.

Visando a evitar riscos quanto à BSE, desde 2004, foi proibida no Brasil a utilização de farinhas de origem animal ou de cama de aviário em rações de ruminantes, conforme a IN nº8 de 25 de março de 2004, onde consta: “Art. 1º Proibir em todo o território nacional a produção, a comercialização e a utilização de produtos destinados à alimentação de ruminantes que contenham em sua composição proteínas e gorduras de origem animal”. “Parágrafo único: Incluem-se nesta proibição a cama de aviário, os resíduos de criação de suínos, como também qualquer produto que contenha proteínas e gorduras de origem animal” (BRASIL, 2004).

A utilização de Farinhas de Origem Animal (FAO) é permitida em rações para monogástricos, porém alguns países importadores de carne de frango exigem que a ração fornecida para esses animais contenham somente ingredientes de origem vegetal

(Bellaver et al., 2005). No entanto, a não utilização de FOA eleva o custo da dieta e conseqüentemente o preço do produto final (frango de corte) (SCHEUERMANN et al., 2007).

Segundo Dale (2002), não há motivos para a suspensão do uso de subprodutos de origem animal para aves, pois no continente americano não se tem conhecimento da ocorrência de BSE, tendo em vista que esta síndrome também nunca foi observada em aves. A Instrução Normativa nº 34 de maio de 2008 é a mais recente com relação aos procedimentos básicos para fabricação de farinhas destinadas à alimentação animal. São definidas nessa normativa as condições higiênicosanitárias do local, construções e equipamentos. Alguns pontos importantes considerados são o tratamento térmico, visando a esterilização (utilizar vapor saturado direto, em temperatura não inferior a 133°C durante 20 minutos no mínimo e pressão de 3 Bar), programa de boas práticas de fabricação (BPF), procedimentos padrão de higiene operacional e pré-operacional (PPHO), e programa de análise de perigos e pontos críticos de controle (HACCP ou APPCC) relata Bellaver, 2005.

No entanto, apesar das normas de produção e inspeção higiênicosanitárias, tornou-se necessária a instalação de programas efetivos de fiscalização e controle de resíduos, regulamentados pela lei 6.198 de 26 de dezembro de 1974 e o subseqüente decreto 76.986 de 06 de janeiro de 1976, nos quais são definidas normas de inspeção e fiscalização de produtos destinados à alimentação animal (HOLANDA, 2009). Tais procedimentos foram implantados em razão da dificuldade de padronização em função do processo produtivo e da origem dos resíduos que compõem as FOA (BELLAYER, 2005).

## **2.7. Farinha de sangue bovino**

O alto teor de proteínas do sangue bovino proporciona a alguns produtos alimentícios propriedades tecnologicamente interessantes, tais como a possibilidade de alteração de textura e solubilidade e o aumento do valor nutricional. Além disso, o sangue bovino é um resíduo da indústria frigorífica e apresenta-se como material de elevado índice poluente. A combinação desses fatores tem auxiliado no crescente interesse e a necessidade de se aproveitar o sangue bovino, passando-se a considerá-lo um subproduto (INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA, 2010).

O sangue bovino é um dos mais importantes subprodutos do abate em frigoríficos (GRAU, 1965). Devido à sua riqueza em proteínas (17% p/p em média) é

muito utilizado em diversos países na alimentação humana, tais como, em produtos como sopas, molhos e pães. As quantidades de sangue anualmente disponíveis são muito elevadas; no Brasil, a produção aproxima-se de 90 milhões de litros. Porém somente uma pequena parte é empregada em produtos alimentícios. A maior parte destina-se à produção de fertilizante, ração para animais ou, ainda, é descartado no meio ambiente. Por esse motivo, o emprego do sangue bovino pode ser de grande utilidade na indústria alimentícia, pois, além de melhorar o valor nutritivo dos produtos, pode contribuir significativamente para a redução da poluição ambiental (INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA, 2010).

A sangria feita de forma correta deve remover 60% do sangue do animal e os 40% restantes ficam retidos em músculos e vísceras. Devido ao seu alto valor nutritivo, o sangue é suscetível ao crescimento bacteriano. Um controle rigoroso da sua temperatura no processamento da farinha é necessário para se garantir um produto final que satisfaça às exigências higiênico-sanitárias. Deve ser refrigerado a 3°C antes de ser armazenado ou transportado (ALFA LAVAL, 2007). Segundo o mesmo autor são vários os métodos de obtenção do produto, desde a cocção e secagem a desidratação a vapor por atomização de partículas. A temperatura é fator fundamental para a obtenção de um produto de qualidade, assim com a conservação após a fabricação da farinha.

As diferentes metodologias de processamento também modificam a composição química das farinhas, principalmente no que diz respeito a composição em aminoácidos, como pode ser verificado na tabela 2.

**Tabela 2.** Teor de aminoácidos digestíveis da farinha de sangue submetidos ao processamento por duas técnicas, Spray e Flash Dry.

<b>Aminoácido</b>	<b>Spray-dry</b>	<b>Flash-dry</b>	<b>Aminoácido</b>	<b>Spray-dry</b>	<b>Flash-dry</b>
Arginina	3.6	4.0	Cistina	1.0	1.0
Histidina	5.2	5.3	Fenilalanina	5.9	7.5
Isoleucina	0.9	1.0	Tirosina	2.3	3.0
Leucina	11.0	12.5	Treonina	<b>3.6</b>	<b>4.4</b>
Lisina	7.4	9.7	Triptofano	<b>1.0</b>	1.1
Metionina	1.0	1.0	Valina	7.5	9.0

Fonte: NRC (1998).

A ação natural entre o ambiente e os produtos de origem animal, potencializam a interação com os organismos biológicos. Apesar dos esforços por parte dos frigoríficos, produtores e agências reguladoras, todos os riscos potenciais não podem ser controlados em 100% do tempo. Então, se faz necessário administrar estes riscos reduzindo

possíveis fatores que possam gerar o desenvolvimento de microrganismos patogênicos (DAVIES e MEDO, 1999).

De acordo com Hamilton (2006), entre os principais riscos envolvendo o uso desses resíduos na alimentação tanto humana como animal, se destacam a contaminação bacteriana (ex.: *Salmonella sp.*). Porém sabe-se que a *Salmonella sp.* é destruída pelo calor quando exposta a temperaturas de 55°C por uma hora ou 60°C durante 15 a 20 minutos (FARRAN, 2000). Frequentemente são utilizados no processamento de produtos de origem animal temperaturas entre 115°C e 145°C. Estas temperaturas normalmente são suficientes para eliminar a Salmonela entre outras bactérias patogênicas.

Hassanet al. (1974) avaliaram o uso deste ingrediente em 600 frangos de corte Cobb sob condições tropicais. Foram formuladas sete dietas variando-se a inclusão de farinha de sangue, sendo que os resultados demonstraram que 6% de farinha de sangue poderia ser utilizado na dieta de frangos sem prejuízos ao desempenho das aves.

Em avaliações mais recentes Cancheriniet al. (2005b) avaliaram a utilização de subprodutos de origem animal, entre eles a farinha de sangue, em dietas formuladas com base em proteína bruta e proteína ideal para frangos de corte de 1 a 42 dias de idade, concluindo assim que a inclusão de 6% de farinha de sangue e farinha de vísceras não afetou negativamente o ganho de peso, conversão alimentar e consumo de ração dos animais.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Local do experimento**

O experimento foi conduzido no galpão experimental do 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 argila cozida e possui paredes laterais de alvenaria, com a parte superior provida de telas de arame.

As aves foram alojadas no primeiro 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 tipo bandeija telado para evitar o desperdício de ração nos primeiros 18 dias e bebedouros do tipo pressão, no 19º dia os comedouros utilizados foram do tipo calha, de cano PVC de 100 mm, e bebedouros automáticos do tipo nipple.

### 3.2. Delineamento experimental

Foram utilizadas 300 codornas, não sexadas, distribuídas em grupos de 10 aves por parcela e submetidas a seis níveis de inclusão da farinha de sangue bovino, com cinco repetições em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), totalizando 30 parcelas. O experimento foi dividido em duas fases de criação: pré-inicial, de 1 a 7 dias de idade e inicial, de 8 a 21 dias de idade.

A análise da regressão foi empregada para avaliar o desempenho produtivo e as características de carcaça adotando-se o nível de significância de 5%, utilizando as funções linear e quadrática do *software* estatístico SAS (2008).

### 3.3. Análises Bromatológicas

As análises bromatológicas do farelo do caroço de cajarana foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande – PB, para matéria seca, energia bruta, matéria mineral, extrato etéreo, proteína bruta, cálcio e fósforo, pelo método de *Weended* escrito por Silva (1990). As análises bromatológicas da farinha de sangue bovino (FSB) em percentuais estão apresentadas na tabela 3.

**Tabela 3.** Composição percentual dos nutrientes da Farinha de Sangue Bovino (FSB).

<b>Amostra</b>	<b>Matéria seca (%)</b>	<b>Cinzas (%)</b>	<b>Matéria Orgânica (%)</b>	<b>Proteína Bruta (%)</b>	<b>Gordura Bruta (%)</b>	<b>Fósforo (%)</b>
<b>FSB</b>	92,97	2,90	97,10	79,93	0,51	0,072

### 3.4. Rações experimentais

Foram confeccionadas rações experimentais, para as fases pré-inicial, de 1 a 7 dias e inicial, de 8 a 21 dias de idade, formuladas a base de milho e farelo de soja. As rações foram formuladas para serem isocalóricas e isoproteicas, sendo elaboradas para atender as exigências nutricionais das codornas, segundo Silva e Costa (2009).

As rações experimentais foram distribuídas de acordo com os tratamentos abaixo descritos na tabela 4.

**Tabela 4.** Distribuição das dietas experimentais, utilizando seis níveis de inclusão de farinha de sangue bovino, em substituição ao farelo de soja.

Tratamentos	Farinha de sangue bovino na dieta (%)
1	0
2	2
3	4
4	6
5	8
6	10

As composições percentuais e calculadas dos nutrientes das dietas experimentais são apresentadas nas tabelas 5.

**Tabela 5.** Composição percentual das rações e calculada dos nutrientes nas fases pré-inicial e inicial, utilizando níveis crescentes de farinha de sangue bovino, em substituição parcial ao farelo de soja.

Ingredientes (%)	Tratamentos					
	Níveis de Farinha de Sangue Bovino (%)					
	0	2	4	6	8	10
Milho grão	48,70	48,70	43,20	47,90	48,70	48,00
Farelo de soja 45%	41,50	39,00	36,60	32,20	28,50	25,10
Farinha de sangue bovino	0,00	2,00	4,00	6,00	8,00	10,00
F. de carne e ossos 40%	4,42	3,30	3,40	3,40	3,50	3,50
Calcário	0,21	0,60	0,58	0,60	0,56	0,57
Sal Comum	0,22	0,25	0,25	0,23	0,20	0,17
Óleo de soja	2,60	2,78	4,83	3,510	3,48	3,97
DI- metionina	0,080	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20
Vitaminas <sup>1</sup>	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Minerais <sup>2</sup>	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Inerte	1,72	2,69	6,45	5,47	6,36	8,00
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<b>Composição Calculada</b>						
Energia metabolizável (Kcal/Kg)	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900
Proteína bruta (%)	25	25	25	25	25	25
Cálcio (%)	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Fósforo disponível (%)	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Lisina total (%)	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
Metionina + Cistina total (%)	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04

<sup>(1)</sup>Por kg de produto: Vit. A, 12.000 UI; vit. D3, 2.200 UI; vit. E, 30 UI; vit. B1, 2,2 mg; vit. B2, 6 mg; vit. B6, 3,3 mg; vit. B12, 16 mg; niacina, 2.500 mg; ácido pantotênico, 13 mg; vit. K3, 2,5 mg; ácido fólico, 1 mg; selênio, 0,12 mg; antioxidante, 10 mg e veículo q.s.p. - 1.000 g. <sup>(2)</sup>Por kg de produto: Manganês, 75 mg; ferro, 50 mg; zinco, 70mg; cobre, 8,50 mg; cobalto, 2 mg; iodo, 1,5 mg e veículo q.s.p. 1.000g.

### 3.5. Coleta do sangue

O sangue bovino utilizado para obtenção da farinha foi coletado nos animais abatidos no abatedouro de Patos-PB. O sangue foi acondicionado em recipientes previamente esterelizados em autoclave vertical. Para substância anticoagulante foi utilizado uma mistura feita a partir de 1% de solução a base de citrato de sódio com ácido cítrico na proporção de 1:3 respectivamente, e 1,6% de maltodextrina como adjuvante de secagem. O sangue foi coletado de forma direta na jugular dos animais abatidos com o auxílio de um funil de boca larga, o material foi resfriado em

geladeira vertical até o momento da secagem, todo o procedimento foi realizado segundo metodologia utilizada por Padilha (2006).

### **3.6. Secagem do sangue**

A secagem do sangue foi realizada utilizando um secador por atomização desenvolvida por Moreira (2011) com as seguintes condições de processo: vazão média de sangue = 2.000ml/h; matéria seca sangue = 20%; temperatura do ar de secagem: 120°C; Temperatura dos gases na saída = 70°C; Rendimento massiço do processo = 60%. A farinha de sangue após o processamento foi acondicionada em sacos plásticos e posteriormente colocada em recipientes de plástico lacrado.

### **3.7. Manejo das aves**

No 1º dia, as codornas foram pesadas individualmente e distribuídas em lotes 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. Para coleta das excretas foram empregados coletores de zinco.

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 dias de idade, por via ocular. Foram também submetidas a um programa de iluminação natural + artificial de 24 horas.

## **4. VARIÁVEIS ESTUDADAS**

### **4.1. Desempenho produtivo**

Foi avaliado o peso vivo (g), ganho de peso (g/dia) e a conversão alimentar (g/g) nas duas fases de criação: de 1 a 7 e 8 a 21 dias de idade. Sendo estas determinações avaliadas semanalmente, para posterior cálculo por fases de criação. Os animais foram pesados semanalmente em balança eletrônica.

### **4.2. Rendimento de carcaça**

Aos 21 dias, após um jejum alimentar de 12 horas, duas codornas foram selecionadas por parcela experimental, com peso vivo médio de 84,4g mensurado na parcela. Em seguida, foram abatidas, depenadas, evisceradas e cortadas para as avaliações do rendimento de carcaça em relação ao peso do animal vivo e dos rendimentos dos cortes em relação ao peso da carcaça, para isso foi utilizada uma

balança analítica. Foram analisados o peso vivo (g), peso (g) e rendimento da carcaça (%) e rendimento de peito e de pernas (%), sendo estas compostas por coxa e sobrecoxa.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1. Desempenho produtivo da fase pré-inicial

Na tabela 6, verificam-se os dados das médias de consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de acordo com a inclusão de níveis de Farinha de Sangue Bovino (FSB) na dieta de codornas de corte na fase pré-inicial, entre 1 e 7 dias de idade.

**Tabela 6.** Médias de consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) utilizando níveis de Farinha de Sangue Bovino (FSB) na ração de codornas de corte no período pré-inicial, entre 1 e 7 dias de idade.

Níveis de FSB (%)	Consumo de Ração (g/ave/dia)	Ganho de Peso (g/ave/dia)	Conversão Alimentar (g/g)
0	30,25a	8,74a	3,51b
2	30,23a	9,44a	3,35b
4	31,53a	9,28a	3,42b
6	31,31a	10,78a	2,91b
8	30,25a	10,37a	2,95b
10	32,61a	5,20b	6,43a
Médias	31,15	8,76	3,76
CV	4,87	12,25	13,43
Efeito	NS	Q <sup>2</sup>	Q <sup>2</sup>

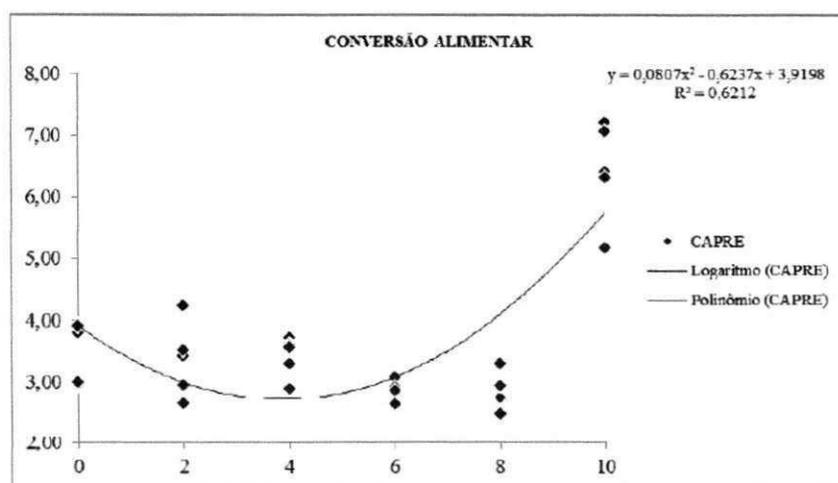
Médias seguidas de letras, são diferentes pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ) NS= Não Significativo; Q<sup>2</sup>= Quadrática; CV= Coeficiente de Variação.

Analisando as médias de consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA), de acordo com os níveis de farinha de sangue bovino na ração de codornas de corte, no período de 1 a 7 dias de idade, observou-se que houve diferença significativa apenas para as variáveis GP e CA. Verificando que o melhor resultado para as duas variáveis é demonstrado através da utilização de até 8% de inclusão de farinha de sangue bovino na dieta.

Verifica-se ainda que não houve diferença significativa entre os tratamentos para a variável consumo de ração, conforme mostra a tabela 6. Resultados contrários foram obtidos por Cancherini et al. (2005a) que observaram aumento no consumo de ração na fase pré-inicial, utilizando farinha de sangue bovino e farinha de vísceras com base no conceito de proteína ideal e proteína bruta para frangos de corte, estes dados também

corroboram com Hussein et al. (2001) mas diferem daqueles obtidos por Breguendahl et al. (2002) que não observaram aumento no consumo de ração ao trabalhar com diferentes dietas pobres em proteína para pintos de corte. Segundo Gonzales (2002), o controle do consumo de ração não é decorrente somente de quantidade de proteína bruta, mas também de sua qualidade, isto é, do balanceamento entre os aminoácidos.

Analisando a tabela 6, observa-se que houve um efeito quadrático, onde houve um aumento de peso a medida que se aumenta os níveis de FSB na dieta das aves até o nível de 8%, observando diminuição do GP a partir desse nível de inclusão. Os resultados desta pesquisa corroboram com os encontrados por Cancheriniet al. (2005b), que observaram diferença significativa para ganho de peso em frangos de corte na fase inicial utilizando farinha de sangue bovino em sua dieta.



**Gráfico 1.** Valores de Conversão Alimentar na fase pré-inicial, utilizando seis níveis de farinha de sangue bovino na dieta de codornas europeias.

Avaliando o gráfico 1, constatou-se que houve um efeito quadrático e que a melhor conversão alimentara para codornas de corte na fase pré-inicial foi verificado utilizando 8% de FSB na ração.

Os resultados desta pesquisa estão de acordo com os verificados por Cancheriniet al. (2005a) que, analisando os efeitos da farinha de sangue bovino na dieta de frangos de corte na fase inicial de criação, 1 a 21 dias de idade, observaram piora na conversão alimentar das aves a medida que se aumentava os níveis das farinhas de sangue e vísceras na dieta, os dados de conversão alimentar também estão de acordo com os dados encontrados por Creswell e Swish (2001) quando trabalharam com diferentes níveis de digestibilidade de aminoácidos para frangos de corte, e discordam

de Araújo (2001) e Mendonza et al. (2001) que observaram melhor desempenho de frangos de corte recebendo dietas formuladas com conceito de proteína ideal.

## 5.2. Desempenho produtivo da fase inicial

Os dados das médias de consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) obtidos através da inclusão de níveis crescentes de farinha de sangue bovino na ração de codornas europeias na fase pré-inicial de criação, entre 8 e 21 dias de idade, estão apresentados na tabela 7.

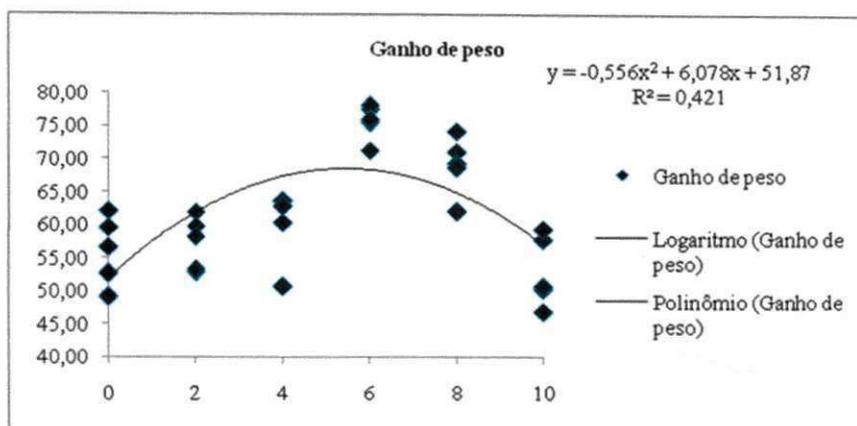
**Tabela 7.** Médias do consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA), utilizando níveis de Farinha de Sangue Bovino (FSB) na ração de codornas de corte, no período inicial, entre 8 e 21 dias de idade.

Níveis de farinha de sangue bovino (%)	Consumo de ração (g/ave/dia)	Ganho de peso (g/ave/dia)	Conversão alimentar (g/g)
0	125,90 b	56,03 c	2,26 b
2	133,29 b	57,20 c	2,34 b
4	137,29 b	60,23 bc	2,29 b
6	170,29 a	75,67 a	2,25 b
8	130,71 b	69,09 ba	1,89 b
10	174,80 a	53,03 c	3,32 a
Média	145,33	58,76	2,39
CV	7,04	7,51	10,60
Efeito	L <sup>1</sup>	Q <sup>2</sup>	Q <sup>2</sup>

Médias seguidas de letras diferentes na coluna são diferentes pelo teste de Tukey (P<0,05) L<sup>1</sup>= Linear; Q<sup>2</sup>= quadrática; CV= Coeficiente de Variação.

Avaliando as médias de consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA), de acordo com os níveis de farinha de sangue bovino na ração de codornas de corte, no período de 8 a 21 dias de idade observou-se que houve diferença significativa para todas as variáveis analisadas CR, GP e CA. Verificando que o melhor resultado para as variáveis é demonstrado através da utilização de 8% de inclusão de farinha de sangue bovino na dieta das aves.

Analisando a tabela 8, observa-se que houve um efeito linear, verificando um aumento do consumo de ração de acordo com o aumento dos níveis de Farinha de sangue bovino na dieta de codornas de corte na fase inicial de criação. Os resultados desta pesquisa corroboram com os obtidos por Cancheriniet al. (2005a), que observaram aumento no consumo de ração das aves quando adicionado farinha de sangue bovino na dieta na fase inicial.



**Gráfico 2.** Valores de Ganho de peso na fase inicial, utilizando seis níveis de farinha de sangue bovino na dieta de codornas europeias.

Considerando o gráfico 2, constata-se que houve um efeito quadrático para oGP, percebendo-se aumento para esta variável até o nível de 6% de inclusão de farinha de sangue bovino na dieta. Os resultados desta pesquisa, corroboram com os encontrados por Bellaveret al. (2001) e Isika et al. (2006) que concluíram melhores resultados de desempenho de frangos alimentados com farinha de vísceras em substituição parcial ao farelo de soja, e discordam de Hossain et al. (2003) e Oliveira et al. (2003) que observaram aumento do ganho de peso dos animais na substituição de Farinha de peixe por farinha de vísceras na alimentação de frangos de corte.

Os dados de conversão alimentar demonstram que houve um efeito quadrático para esta variável, dados semelhantes foram encontrados por Oliveira et al. (2003) ao substituir Farinha de peixe por farinha de vísceras na alimentação de frangos de corte, e discordam Bellaver et al. (2001) que observou efeito linear crescente em experimento utilizando dietas com base na proteína ideal para frangos de corte de 1 a 42 dias com farinha de vísceras de aves.

### 5.3. Rendimento de carcaça

Os dados das médias de carcaça, peito, pernas, asas, dorso e comprimento, obtidos com a inclusão de níveis crescentes de farinha de sangue bovino na ração de codornas de corte, aos 21 dias de idade, estão apresentados na tabela 8.

**Tabela 8.** Médias de rendimento de carcaça, peso de peito, pernas, asas, dorso e comprimento de codornas submetidas a níveis crescentes de farinha de sangue bovino na dieta.

Níveis (%)	Rendimento (%)						
	Peso vivo	Carcaça	Peito	Pernas	Asas	Dorso	Comprimento da ave
0	79,20dc	51,06bc	18,25b	14,41b	5,94b	12,45bc	23,15ba
2	78,20dc	48,86bc	18,18b	15,06b	5,30b	12,00ba	22,95ba
4	85,00bc	52,54b	17,40bc	15,55ba	6,44ba	13,15ba	23,05ba
6	101,80a	64,00a	21,39a	19,21a	7,49a	15,90a	24,15a
8	91,40a	53,86b	18,46ba	14,82b	6,40ba	14,17ba	23,35ba
10	70,80d	44,16c	14,60c	12,50b	5,25b	11,82b	22,10b
Médias	84,40	52,58	18,05	15,26	6,14	13,24	23,12
CV	7,04	7,19	8,66	12,30	11,59	8,73	3,10
Efeito	Q <sup>2</sup>						

Médias seguidas de letras diferentes na coluna são diferentes pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ); Q<sup>2</sup>= quadrática; CV= Coeficiente de Variação.

Analisando a Tabela 8, observa-se que houve efeito quadrático para todas as variáveis analisadas, utilizando níveis crescentes de farinha de sangue bovino na dieta.

Para a variável peso vivo, observou-se que o melhor peso foi adquirido com a inclusão de 6 a 8% de FSB. Para peso de asas, observou-se que à medida que se aumenta os níveis de FSB na dieta ocorre um aumento no peso, o mesmo ocorreu para peso de dorso. Já analisando rendimento de carcaça e peso de pernas, observou-se que, o melhor rendimento e o melhor peso foram quando se incluiu 6% de FSB na ração das aves.

Avaliando o comprimento das aves em relação aos níveis de farinha de sangue bovino na dieta, observou-se aumento desta variável no nível de 6%, quando comparado com o nível de 10%.

Para a variável peso de peito, observou-se aumento do peso quando se incluiu até 8% de FSB na dieta dos animais, esses dados corroboram com Corrêa (2006), que ao avaliar níveis de 22%, 24%, 26% e 28% de PB sobre as características de carcaça de codornas de corte, concluiu que os níveis proteicos da ração influenciaram linearmente o peso da carcaça eviscerada, peso de coxa e de peito, de forma que as codornas tiveram melhores desempenhos nos níveis mais altos de proteína bruta e discorda de Oliveira et al. (2005) ao trabalhar com diferentes níveis de proteína bruta para codornas de corte machos e fêmeas, observaram que não houve diferença significativa para rendimento de carcaça.

## **6. CONCLUSÃO**

A inclusão de até 8% de farinha de sangue bovino em substituição parcial farelo de soja, em dietas de codornas de corte, demonstrou ser uma alternativa viável no período de 1 a 21 dias de idade, melhorando os índices de desempenho produtivo e rendimento de carcaça.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFA LAVAL. **Sangue em pó**. Suécia, p. 1-7, 1.º jan. 2007.

ALBINO L. F. T., BARRETO S. L. T. **Criação de codornas para produção de ovos e carne**. Capítulo 17: Incubação artificial de ovos férteis, p. 209, 2003.

BORSOI, R. B. Desempenho zootécnico e financeiro com o uso da farinha de carne e ossos em substituição ao fosfato bicálcico em rações de frangos de corte / Rafael Baldo Borsoi. – 2011. 42 f. : il. **Dissertação (mestrado em Ciência Animal)** – Centro Universitário Vila Velha, 2011

BRASIL. 2004. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Instrução Normativa nº 28, de 28/5/2008 - Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acessado em 10 de março de 2013.

BRASIL. 2008. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Instrução Normativa nº 34, de 28/5/2008 - Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acessado em 10 de março de 2013.

BELLAVER, C. et al. Substituição de farinhas de origem animal por ingredientes de origem vegetal em dietas para frangos de corte. **Ciência Rural**, v. 9, p. 671-677, 2005.

BREGENDAHL, K. et al. Effect of low-protein diets on growth performance and body composition of broiler chicks. **Poultry Science**, v.81, n.8, p.1156-1167, 2002.

BELLAVER, C. et al. Substituição parcial do farelo de soja pela farinha de vísceras de aves em dietas balanceadas com base na proteína e em aminoácidos totais ou digestíveis para frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 3, p. 233-240, 2001.

CORRÊA, G. S. S.; SILVA, M. A.; CORRÊA, A. B. et al. Nível de proteína bruta para codornas de corte durante o período de crescimento. **Arquivos brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.1, p.209-217, 2008.

CUNHA, F. S. A. et al. Desempenho e características de carcaça de frangos de corte alimentados com dietas contendo farinha de resíduos do processamento de camarões (*Litopenaeus vannamei*). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.28, p.273-279, 2006.

CORRÊA, G. S. S.; SILVA, M. A.; CORRÊA, A. B.; *et al.*; Exigências de metionina + cistina total para codornas de corte em crescimento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.3, p.414-420, 2006.

CORRÊA, G. S. S.; SILVA, M. A.; FONTES, D. O.; et al. Efeito de diferentes níveis de proteína e energia sobre o rendimento de carcaça de codornas europeias. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n.2, p.266-271, 2005.

CANCHERINI, L. C. et al. Utilização de subprodutos de origem animal em dietas formuladas a base de proteína bruta e proteína ideal para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p. 529-534, 2005a.

CANCHERINI, L. C. et al. Utilização de subprodutos de origem animal em dietas formuladas a base de proteína bruta e proteína ideal para frangos de corte de 22 a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p. 535-540, 2005b.

CRESWELL, D.; SWICK, R. A. Formulating with digestible amino acids. **Asian Poultry Magazine**, n. 1, p. 20, 2001.

DALE, N. La Harina de Carne y Hueso: Segura y Eficiente. **Industria Avícola. Ed. Latino Americana de Poultry International**. v. 49, n. 4, p. 18, 2002.

DAVIES, J.;MEDO, H. L. **HACCP principles can work effectively in a feed mill**. *Feedstuffs* 73(19):27, 40-43. 1999.

---

FARRAN, M.T.; KHALIL, R.F.; UWAYJAN, M.G. et al. Performance and carcass quality of commercial broiler strains. **Journal of Applied Poultry Research**, v.9, n.3, p.252-257, 2000.

FIALHO, E. T.; BARBOSA, H. P. **Alimentos alternativos para suínos**. Lavras: UFLA, p.196, 1999.

GONZALES, E. Ingestão de alimentos: Mecanismos regulatórios. In: MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZALES, E. (Eds). **Fisiologia Aviária: Aplicada à frangos de corte**, 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, p. 187-199. 2002.

GRAU, R. **Carne y productos carnicas**. Zaragoza: Acribia, 1965.

INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA. **Sangue bovino em pó**. São Paulo, 2010.

HOLANDA, M.A.C. **Avaliação nutricional da farinha de penas hidrolisada na alimentação de frangos de corte**. *Dissertação de Mestrado*, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UFRPE, Recife, 95 p.,2009.

HAMILTON, D. G. Dietary energy and protein requirements of growing japanese quails in the tropics. **Indian Journal of Animal Sciences**, New Delhi, v. 68, n. 10, p. 1082-1086, 2006.

HOSSAIN, M.H.; AHAMMAD, M.U.; HOWLIDER, M.A.R. Replacement of fish meal by broiler offal in broiler diet. **International Journal of Poultry Science**. 2(2):159-163, 2003.

HUSSEIN, A.S. et al. Effect of low protein diets with amino acid supplementation on broiler growth. **Journal of Applied Poultry Research**, v.10, n.4, p.354-362, 2001.

HASSAN, O.E.; MUKHTAR, A.M.S.; NASIR, M.E.A. The use of blood meal in tropical broiler diets. **Tropical Animal Health and Production**. Volume 6, Number 3 / September, 1974.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>, acessado em 28 de março de 2013.

ISIKA, M.A.; AGIANG, E.A.; ENEJI, C.A. Complementary effect of processed broiler offal and feather meals on nutrient retention, carcass and organ mass of broiler chickens. **International Journal of Poultry Science**, v. 5, p. 656-661, 2003.

MORAES, V. M. B.; ARIKI, J. **Importância da nutrição na criação de codornas de qualidades nutricionais do ovo e carne de codorna**. Universidade estadual paulista, Jaboticabal-SP, p.97-103, 2009. Disponível em:<[www.biologico.sp.gov.br/rifibi/IIIrifibi/97-103.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/rifibi/IIIrifibi/97-103.pdf)> Acesso em: 8 maio. 2013.

MENDONZA, M. O. B.; et al. Desempenho de frangos de corte, sexados, submetidos a dietas formuladas pelo conceito de proteína bruta versus proteína ideal. **Ciência Rural**, v. 31, p. 111-115, 2001.

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, 2002, p.113-120.

NASCIMENTO, G. A. J.; COSTA, F. G. P.; AMARANTE JUNIOR, V. S. BARROS, L. R. Efeitos da substituição do milho pela raspa de mandioca na alimentação de frangos de corte durante as fases de engorda e final. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n. 1, p.200-207, 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of Domestic Animals**. Nutrient Requirements of Swinw, 9 th revised ed., National Academy Press, Washington, DC., USA. 1998.

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

OLIVEIRA, E.G.; ALMEIDA, M.I.M.; MENDES, A.A.; VEIGA, N.; DIAS, K.  
Desempenho produtivo de codornas para corte de ambos os sexos alimentadas com dietas com quatro níveis protéicos. **Archives of Veterinary Science**. Curitiba. v. 7, n. 2, p. 75 – 80, 2007.

OLIVEIRA, E.C.; MURAKAMI, A.E.; FRANCO J.R.G., CELLA, P.S. & Souza, L.M.G. Efeito do balanço eletrolítico e subprodutos avícolas no desempenho de frangos de corte na fase inicial (1-21 dias de idade). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. 25(2):293-299, 2005.

OLIVEIRA, E.C. et al. Efeito do balanço eletrolítico e subprodutos avícolas no desempenho de frangos de corte na fase inicial (1-21 dias de idade). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. v. 25, p. 293-299, 2003.

OLIVEIRA, E.G.; ALMEIDA, M.I.M.; MENDES, A.A.; VEIGA, N.; DIAS, K.  
Desempenho produtivo de codornas para corte de ambos os sexos alimentadas com dietas com quatro níveis protéicos. **Archives of Veterinary Science**. Curitiba. v. 7, n. 2, p. 75 – 80, 2002.

OLIVEIRA, E. G. **Avaliação do desempenho, rendimento de carcaça e das características químicas e sensoriais de codornas para corte**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2001. 96p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 2001.

PASTORE, S. M.; OLIVEIRA, W. P.; MUNIZ, J. C. L. Panorama da Coturnicultura no Brasil. **Revista eletrônica nutritime**. V. 9, n. 6- p. 2041-2049, 2012.

PADILHA, M.T.S. et al. Utilização de subprodutos de abatedouro de aves como fonte de proteína em rações para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 29, p. 203-213, 2006.

PINTO, R.; FERREIRA, A. S.; ALBINO, L. F .T. et al. Níveis de proteína e energia para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n.4, p.1761- 1770, 2002.

PEREIRA, L. Farinha de vísceras de aves em substituição ao farelo de soja na alimentação de suínos em crescimento e terminação. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)**- Universidade Federal de Viçosa, 30. 1993.

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

SCHEUERMANN, G. N.; ROSA, P. S. Farinhas de origem animal na alimentação de monogástricos: a qualidade dos produtos define seu potencial de utilização. **Boletim Pecuário**, 2007 - Disponível em:  
<<http://www.boletimpecuario.com.br/notes/noticia.php?not=ancora2744.boletim>>  
pecuario. Acessado em 12 de março de 2013.

SARTORELLI, S. A.; BERTECHINI A. G.; FASSANI E. J.; KATO R. K.; FIALHO E. T. Nutritional and microbiological evaluation of meat and bone meal produced in the state of Minas Gerais. **Braz. J. Poultry Sci.**, v. 5, n. 1, p. 51-60, jan-abr, 2003.

SILVA, E. N.; TEIXEIRA, A. S.; BERTECHINI, A. G.; FERREIRA, C. L. de L. F.; VENTURA, B. G. Desempenho de frangos de corte alimentados com rações contendo probióticos, antibióticos e duas fontes de fósforo. **Ciênc. Agrotec.**, v. 24, (Edição Especial), p. 225-232, dez., 2000.

SILVA, D.J. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1990.

TEIXEIRA, A. S.; CAVALCANTI, J. S.; OST, P. R.; SCHOULTEN, N. A. Probióticos em rações para frangos de corte utilizando farinha de carne e ossos com diferentes níveis de contaminação bacteriana. **Ciênc. Agrotec.** v. 27, n. 4, p. 927-933, 2003.

OLIVEIRA, N. T. E.; SILVA, M.A.; SOARES, R.T.; FONSECA, J.B.; THIEBAUT, J.T. Exigências de energia e proteína para codornas japonesas machos criadas para a

produção de carne. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 37., 2000, Viçosa.

**Anais...**Viçosa, 2000.

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

STATISTICAL ANALYSES SYSTEM - SAS. **SAS user guide: statistics**. Version 7,5 beta, 2008. Disponível em: <http://assistat.sites.uol.com.br>. Acesso em: 12 de janeiro de 2013.