

CARLOS EDUARDO BELLINGHAUSEN MERSEGUEL

**Níveis de proteína bruta para codornas de corte**



**Pirassununga**

**2015**

CARLOS EDUARDO BELLINGHAUSEN MERSEGUEL

**Níveis de proteína bruta para codornas de corte**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências

**Departamento:**

Nutrição e Produção Animal

**Área de concentração:**

Nutrição e Produção Animal

**Orientador:**

Prof. Dr. Ricardo de Albuquerque

**Pirassununga**

**2015**

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

### DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virgínia Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.3137  
FMVZ

Merseguel, Carlos Eduardo Bellinghausen  
Níveis de proteína bruta para codornas de corte / Carlos Eduardo Bellinghausen  
Merseguel. -- 2015.  
56 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Nutrição e Produção Animal, Pirassununga, 2015.

Programa de Pós-Graduação: Nutrição e Produção Animal.

Área de concentração: Nutrição e Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo de Albuquerque.

1. *Coturnix Coturnix Coturnix*. 2. Exigência proteica. 3. Desempenho. 4. Rendimento de carcaça. 5. Sexo. I. Título.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

*Comissão de Ética no Uso de Animais*

## CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Níveis de proteína bruta para codornas de corte", protocolado sob o nº 3023/2013, utilizando 1800 (mil e oitocentas) codornas, sob a responsabilidade do(a) Prof. Dr. Ricardo de Albuquerque, foi aprovado em reunião de 26/6/2013 e está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

We certify that the Research "Levels crude protein for meat quail", protocol number 3023/2013, utilizing 1800 (eighteen hundred) quail, under the responsibility Prof. Dr. Ricardo de Albuquerque, was approved in the meeting of day 6/26/2013 and agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Ethic Committee in the Use of Animals of the School of Veterinary Medicine and Animal Science of University of São Paulo.

São Paulo, 27 de junho de 2013.

Denise Tabacchi Fantoni  
Presidente

## FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: MERSEGUEL, Carlos Eduardo Bellinghausen.

Título: **Níveis de proteína bruta para codornas de corte**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr.: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr.: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr.: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Julgamento: \_\_\_\_\_

## **DEDICATÓRIA**

A minha família e esposa, que sempre me apoiaram em tudo, sempre estando ao meu lado nas vitórias e nas derrotas, e nunca deixaram me abater com as dificuldades.

Aos meus avós, Oswaldo e Fani por sempre estar ao meu lado, a minha vó Lucila, pois sem ela eu jamais teria tido essa oportunidade de realizar um dos meus sonhos.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador Professor Ricardo de Albuquerque, a minha eterna gratidão e amizade, pelo conhecimento que me passou, por sua confiança no meu trabalho, e pela oportunidade de crescimento profissional.

Ao meu amigo e Professor Roberto de Andrade Bordin, pela confiança e colaboração na realização desse projeto.

Para Professora Estela Mouro, Professora Cristiane Araújo e para o Professor Lúcio F. Araújo, pelos ensinamentos e a colaboração para a realização desse experimento.

Um agradecimento especial para Maria Fernanda (Mariazinha), Agatha, Pedro e Gustavo (Cachorrinho), por sempre estarem ao meu lado, e pelo ensinamento que me passaram, sou eternamente grato.

Às estagiárias Renata, Thaiza, Marina e Karen, pela sua dedicação.

Aos meus amigos Maurício (Xibungo), pela sua dedicação, e paciência. Caio, Frodo, Perna, Nara, Garga, Vivi, Matheus (Inútil), Dudu, Melina (Mel), Gabi, Tarley, Marcos Felipe, Alejandro e Frederich. Aos funcionários Edinho, China e Cláudio.

A CAPES, oportunidade de realizar este trabalho e pela bolsa concedida.

***“Viva como se fosse morrer amanhã. Aprenda como se fosse viver para sempre.”***

Mahatma Gandhi

***“O importante é isto: Estar pronto para, a qualquer momento, sacrificar o que somos  
pelo o que podemos vir a ser.”***

Charles Du Bois

## RESUMO

MERSEGUEL, C. E. B. **Níveis de proteína bruta para codornas de corte.** [Crude protein levels for meat quails]. 2015. 56 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2015.

A determinação e a atualização das exigências nutricionais são condições fundamentais na nutrição para codornas de corte. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar cinco níveis proteicos considerando o sexo de codornas europeias sobre o desempenho zootécnico e sobre as características de carcaça. As aves foram distribuídas num delineamento inteiramente casualizado com arranjo de tratamentos com esquema fatorial 5×2, com cinco níveis proteicos para machos e fêmeas. Foram realizados dois experimentos. O primeiro compreendeu a fase inicial de criação, de 1 a 21 dias. Nessa fase, os níveis proteicos foram: 20,0, 22,5, 25,0, 27,5 e 30,0%, com seis repetições e 30 aves por unidade experimental. No segundo experimento foi avaliada a fase final, de 22 a 45 dias. Os níveis de proteína nessa segunda fase foram: 17,5, 19,5, 22,0, 24,5 e 27,0%, com seis repetições de 27 aves por unidade experimental. Ao final da avaliação de desempenho do segundo experimento, 24 machos e 24 fêmeas de cada tratamento, totalizando 240 aves, foram abatidas para a determinação das características de carcaça. No primeiro experimento (1 a 21 dias), não houve interação, com exceção da conversão alimentar aos sete dias, que foi mais baixa nas fêmeas. Observou-se que as codornas possuem alta exigência de proteína bruta, situada entre 25 e 30%. Ainda sobre a fase inicial, foi verificado que as fêmeas apresentam melhor conversão alimentar de 1 a 7 e 1 a 14 dias. No segundo experimento (22 a 45 dias), não houve interação dos fatores. Verificou-se efeito dos níveis proteicos sobre o desempenho das codornas, com exceção do período de 22 a 28 dias, em que o ganho de peso aumentou e a conversão alimentar melhorou linearmente com o acréscimo de proteína na dieta. As fêmeas nessa fase apresentaram desempenho superior em todas as variáveis estudadas. No entanto, o rendimento de carcaça quente e fria e rendimento de dorso foi maior nos machos. As fêmeas tiveram maior rendimento de peito e moela. Os rendimentos de coração e fígado apresentaram interação. Como conclusão, os níveis proteicos



são determinantes na fase inicial para que as codornas apresentem bons índices de desempenho. Já na fase de terminação, o sexo das aves é determinante. Apesar dos machos terem maior rendimento de carcaça, as fêmeas possuem maior rendimento de peito.

Palavras-chave: Coturnix coturnix coturnix. Exigência proteica. Desempenho. Rendimento de carcaça. Sexo.

## ABSTRACT

MERSEGUEL, C. E. B. **Crude protein levels for meat quails**. [Níveis de proteína bruta para codornas de corte]. 2015. 56 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2015.

The determination and the update of the nutritional requirements are fundamental nutrition for meat quails. Therefore, the aim of this study was five protein levels considering the sex of European quail on the performance and on carcass characteristics. Birds were distributed in a completely randomized design with treatments arranged in a factorial 5 x 2, with five protein levels for males and females. Two experiments were conducted. The first comprised the initial stage of creation, from 1 to 21 days. At this stage, the protein levels were 20.0, 22.5, 25.0, 27.5 and 30.0%, with six replicates of 30 birds each. In the second experiment evaluated the final phase of 22 to 45 days. Protein levels in this second phase were: 17.5, 19.5, 22.0, 24.5 and 27.0%, with six replications of 27 birds each. At the end of the performance evaluation of the second experiment, 24 males and 24 females from each treatment, totaling 240 birds were slaughtered for determination of carcass traits. In the first experiment (1 to 21 days), no interaction with the exception of feed conversion seven days, which was lower in females. It was observed that birds have high requirement of crude protein, between 25 and 30%. Still on the initial phase, it was observed that females have better feed conversion of 1 to 7 and 1 to 14 days. In the second experiment (22-45 days), there was no interaction of factors. There was effect of protein levels on the performance of quails, except for the period 22-28 days, in which weight gain and increased feed conversion improved linearly with the addition of protein in the diet. Females at this stage were superior in all the variables studied. However, the yield of hot and cold carcass and back yield was higher in males. Females had higher yield of breast and gizzard. The heart and liver income showed interaction. In conclusion, the protein levels are crucial in the initial stage to quails present good performance levels. In the finishing phase, the sex of birds is crucial. Although males have greater carcass yield, females have higher breast yield.

Keywords: Coturnix coturnix coturnix. Protein requirement. Performance. Carcass yield. Sex.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ganho de peso médio de codornas de corte aos sete dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta .....	31
Figura 2 - Conversão alimentar de codornas de corte aos sete dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta .....	31
Figura 3 - Ganho de peso médio de codornas de corte aos 14 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta .....	32
Figura 4 - Conversão alimentar de codornas de corte aos 14 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta .....	33
Figura 5 - Viabilidade de codornas de corte aos 14 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta.....	33
Figura 6 - Ganho de peso de codornas de corte aos 21 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta.....	34
Figura 7 - Conversão alimentar de codornas de corte aos 21 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta .....	35
Figura 8 - Viabilidade de codornas de corte aos 21 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta (PB) .....	35
Figura 9 - Ganho de peso de codornas de corte dos 22 aos 28 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta .....	36
Figura 10 - CA de codornas de corte dos 22 aos 28 dias de idade, alimentada com níveis crescentes de PB na dieta .....	37
Figura 11 - Viabilidade de codornas de corte dos 22 aos 42 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta .....	39
Figura 12 - Rendimento de coração de codornas de corte aos 45 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta .....	41
Figura 13 - Rendimento de fígado de codornas de corte aos 45 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta .....	42

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dietas fase inicial de 1 a 21 dias .....	<b>26</b>
Tabela 2 - Dieta oferecida na fase final de 22 a 45 dias .....	<b>27</b>
Tabela 3 - Desempenho de codornas de corte de 1 a 7 dias de idade alimentadas com dietas contendo níveis crescentes de proteína bruta .....	<b>30</b>
Tabela 4 - Desempenho de codornas de corte de 1 a 14 dias de idade alimentadas com dietas contendo níveis crescentes de proteína bruta .....	<b>32</b>
Tabela 5 - Desempenho de codornas de corte de 1 a 21 dias de idade alimentadas com dietas contendo níveis crescentes de proteína bruta .....	<b>34</b>
Tabela 6 - Desempenho de codornas de corte de 22 a 28 dias de idade alimentadas com dietas contendo níveis crescente de proteína bruta .....	<b>36</b>
Tabela 7 - Desempenho de codornas de corte de 22 a 35 dias de idade alimentadas com dietas contendo níveis crescente de proteína bruta .....	<b>37</b>
Tabela 8 - Desempenho de codornas de corte de 22 a 42 dias de idade alimentadas com dietas contendo níveis crescente de proteína bruta .....	<b>38</b>
Tabela 9 - Desempenho de codornas de corte de 22 a 45 dias de idade alimentadas com dietas contendo níveis crescente de proteína bruta .....	<b>39</b>
Tabela 10 - Características de carcaça de codornas de corte .....	<b>40</b>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO</b> .....	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>16</b>
3.1	COTURNICULTURA NO BRASIL.....	16
3.2	EXIGÊNCIAS PROTEICAS .....	17
3.3	PROTEÍNA.....	19
3.4	PROTEÍNA IDEAL .....	21
3.5	EXCESSO E DEFICIÊNCIA DE PROTEÍNA BRUTA NA DIETA.....	21
3.6	FATORES QUE PODEM INTERFERIR NA EXIGÊNCIA DE PROTEÍNA BRUTA NA DIETA .....	23
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>30</b>
5.1	RESULTADOS DE UM A 21 DIAS DE IDADE.....	30
5.2	RESULTADOS DE 22 A 45 DIAS .....	35
5.3	RENDIMENTO DE CARCAÇA .....	40
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>43</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>47</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Com o aumento do consumo mundial de carne eleva-se o número de consumidores com mais exigência e em busca de produtos de qualidade, sendo assim a coturnicultura vem atraindo interesse dentro do setor avícola. Sendo seus principais produtos carne e ovos com grande aceitação de mercado brasileiro.

A carne de codorna é uma fonte de proteína de excelente qualidade e sua produção pode ser considerada simples, não necessitam de grandes espaços por serem pequenas, seu manejo é fácil, possuem um rápido crescimento e sua idade de abate é precoce. A coturnicultura de corte oferece a oportunidade de diversificação para os produtores além do baixo investimento inicial.

O desenvolvimento de técnicas de produção e manejo que possibilitem maior representatividade destas aves no mercado brasileiro, tornam-se o grande desafio para pesquisadores e profissionais que militam na área da coturnicultura de corte.

Pesquisas que estudam as exigências nutricionais de codornas de corte são escassas. Vale ressaltar que a demanda nutricional está diretamente relacionada com a idade dessas aves, sendo assim, a importância de fragmentar o estudo em diferentes fases de produção.

Neste sentido o desenvolvimento de técnicas de produção e manejo que possibilitem maior representatividade destas aves no mercado brasileiro, torna-se o grande desafio para pesquisadores e profissionais que militam na área da coturnicultura de corte.

Os planos nutricionais desenvolvidos na coturnicultura de em condições tropicais ainda são escassos com a necessidade de utilizar valores de referências internacionais.

É possível que as tabelas de exigências nutricionais utilizadas para formulação de ração não representem as reais e atuais exigências de proteína bruta (PB) para codornas de corte, havendo, portanto, a necessidade de determinar qual o melhor nível proteico de dietas para codornas de corte em suas diferentes fases de criação.

Níveis de PB adequado influenciam decisivamente o desempenho da ave. Quando em excesso, prejudica o desempenho, eleva o custo de formulação da

dieta, incrementa o calor metabólico e aumenta a excreção de nitrogênio (ALETOR et al., 2000; BREGENDAHL et al., 2002).

A atualização de pesquisas em nutrição de codornas de corte mostra-se importante devido ao recorrente avanço do melhoramento genético e surgimento de novas linhagens, conseqüentemente o atendimento das exigências nutricionais destas aves também deve estar alinhado a tais avanços.

## **2 OBJETIVO**

O presente estudo tem como objetivo determinar a exigência nutricional de proteína bruta para codornas de corte sobre o desempenho zootécnico no período de criação de 1 a 21 e de 22 a 45 dias de idade, bem como sobre as características de carcaça aos 45 dias de idade.



### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 COTURNICULTURA NO BRASIL

A coturnicultura é um ramo da avicultura, onde codornas são criadas para produção de ovos ou para abate. Nos últimos anos essa atividade tem apresentado desenvolvimento bastante elevado, com a adaptação as novas técnicas e tecnologias de produção, onde uma atividade tida como de subsistência passa a ocupar um cenário de atividade altamente tecnificada (PASTORE et al., 2014).

A codorna é uma ave originária do norte da África, da Europa e da Ásia. Pertence à ordem dos Galináceos; família dos Fasianídeos (Fasianidae), onde se incluem também a galinha e a perdiz; subfamília dos Pernicídios (Perdicionidae) e Gênero *Coturnix* (PINTO et al., 2002).

A criação comercial de codornas teve início no Brasil, em 1989, o primeiro criatório foi implantado no Sul do Brasil (SILVA, 2009). Atualmente o Brasil destaca-se como o quinto produtor mundial de carne de codornas, esse status foi alcançado com o surgimento das grandes criações automatizadas e novas formas de comercialização de ovos e de carcaças (SILVA et al., 2011).

Em 2013 o Instituto brasileiro de geografia e estatística (IBGE), registrou um plantel de 18,172 milhões destas aves no país. Em relação a 2012 houve um aumento de 10,6% no plantel das codornas, a região sudeste apresenta 76,1% na produção destas aves no país, seguida pela região sul com 11,1%, a região nordeste apresenta uma produção de 8,2%, e a região Centro-Oeste com 4,0%, e a região norte com 0,6% na produção nacional (BOLLIGER, 2013).

Com 54,1% o estado de São Paulo se destacou na produção destas aves, seguido pelos Estados do Espírito Santo com 10,0% e Minas Gerais com 9,8%. Sendo assim os dois municípios com os maiores efetivos se encontram no estado de São Paulo: Bastos e Iacri, seguidos pelo município de Santa Maria de Jetibá localizado no estado do Espírito Santo (BOLLIGER, 2013).

No Brasil, a produção de ovos é mais representativa, mas, em virtude da elevada taxa de crescimento e do reduzido consumo de ração, a produção de

codornas de corte pode constituir uma nova alternativa para o setor avícola (OLIVEIRA et al., 2002).

Em 2014 foram abatidas 5.560.683 codornas, em comparação com outras aves como: pato, marreco, faisão e avestruz. Este valor de codornas abatidas corresponde 74,13% em relação às outras aves, os patos com 12,93%, faisão 10,86% , avestruz com 1,11% e marreco com 0,97% de aves abatidas (TURRA, 2014).

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

### 3.2 EXIGÊNCIAS PROTEICAS

Diversas pesquisas apontam a importância do nível proteico sobre o ganho de peso, a conversão alimentar (CA) e a mortalidade, especialmente nas primeiras fases de vida (DARDEN; MARKS, 1988; OLIVEIRA et al., 2000).

As Codornas de corte apresentam velocidade de crescimento rápido, pois ao nascimento seu peso é de aproximadamente 8,0 gramas, este aspecto assume uma importância ainda maior pois de um a 28 dias de vida têm o seu peso aumentado em cerca de 16 vezes do seu peso inicial (MURAKAMI e ARIKI, 1998, OLIVEIRA et al., 2002a).

Este dado revela a importância da determinação correta das exigências nutricionais, destas aves para a formulação das dietas (CORRÊA et al., 2007). As exigências nutricionais de codornas se diferem das de frangos e de galinhas poedeiras. Além disso, as exigências de codornas japonesas também são diferenciadas das de codornas europeias (SILVA et al., 2012).

Embora, exista inúmeras informações em âmbito nacional sobre requerimentos de codornas japonesas de postura, os dados referentes à codorna de corte ainda não são bem estabelecidas, as informações disponíveis sobre codornas de corte são escassas, conflitantes e obtidas de literatura estrangeira, em condições

totalmente diversas das vigentes no Brasil, o que pode determinar exigências nutricionais diferentes (SHRIVASTAV e PANDA, 1999; OLIVEIRA et al., 2000).

Como exemplo a ser citado, o National Research Council (NRC), fornece dados sobre as exigências nutricionais necessários para formulação das dietas de codornas de corte, entretanto, este material apresenta a desvantagem de não levar em consideração as verdadeiras exigências de nutrientes destas aves nas condições brasileiras de criação, havendo necessidade do desenvolvimento de pesquisas com a intenção de melhorar e adequar os programas nutricionais, ajustando-os com melhor precisão para as condições nacionais, sendo que as exigências nutricionais avaliadas em condições de clima temperado podem não representar bem as exigências das criações em condições de clima tropical, uma vez que experiências com galinhas poedeiras demonstraram que as exigências variam de uma região para outra (SHRIVASTAV, 2002; DIONELLO et al., 2006; CORRÊA et al., 2007).

Informações sobre os níveis de proteína para codornas destinada para produção de carne são pequenas e muito discrepantes (GARCIA, 2001). Há controvérsias sobre os níveis ideais de proteína exigidos pelas codornas selecionadas para produção de carne (CORRÊA et al., 2008).

Shrivastav (2002), para se conseguir o máximo benefício na produção de codornas, o uso de rações balanceadas se torna necessário, que, além de ter um custo menor, forneçam nutrientes nas proporções necessárias para o ótimo crescimento e produção das codornas.

As adequações dos programas nutricionais permitem comparar diferentes linhagens de codornas presentes no mercado, a fim de verificar as mais produtivas e de qualidade superior, uma vez que as exigências entre linhagens são diferentes (LISBOA et al., 1999). As necessidades de proteína e energia de codornas podem variar com a linhagem, o clima, a estação e condições de manejo (RAJINI e NARAHARI, 1998).

Diferentes autores constataram diferenças de peso entre linhagens de codornas selecionadas para corte (LEPORE e MARKS, 1971; CAMPION et al., 1982; BAUMGARTNER et al., 1985; CARON et al., 1990; MARKS, 1993; OGUZ et al., 1996), ao observarem variações de 113,4 g até 217,0 g aos 56 dias de idade (OLIVEIRA et al., 2002b).

Sabe-se que alimentação é a maior fração dos custos dentro da atividade avícola, representar cerca de 70% do custo de produção, sendo que a proteína

corresponde como o segundo nutriente mais caro, seguida pelo componente energético (MURAKAMI e ARIKI, 1998; SILVA et al., 2006). As estimativas das exigências nutricionais, baseadas em dados brasileiros, são essenciais para a formulação de rações de mínimo custo ou de máximo retorno, principalmente quando considerados os níveis de proteína e energia (VELOSO et al., 2012).

Bellaver (1994), utilizar matérias primas de composição conhecida, atender as exigências nutricionais, ter programas de alimentação adequados e formular rações de custo mínimo, são conceitos que resultam em maior eficácia na produção avícola.

### 3.3 PROTEÍNA

Entre os nutrientes da dieta, a proteína é o principal a ser depositado na carcaça das aves como tecido muscular, influenciando a CA, a qualidade de carcaça e o ganho de peso (GP) (SUIDA, 2001).

Rações formuladas com um nível mínimo de PB resultam em valores de proteína bastante altos, em função de margens de segurança. Contudo vale salientar que não há requerimentos nutricionais para PB em si, para essas aves, e sim para cada um dos aminoácidos essenciais (AAs) constituintes das proteínas e para uma quantidade de nitrogênio amino suficiente para a biossíntese de amino não essenciais (COSTA e GOULART, 2010)

Em frangos de corte que receberam dietas com baixo teor de PB, apresentaram melhor eficiência de retenção e menor excreção de nitrogênio (BLAIR et al., 1999; ALETOR et al., 2000; CORZO et al., 2005; FARIA FILHO et al., 2006).

Antigamente, a formulação de rações para aves e suínos era realizada no conceito de PB (quantidade de nitrogênio x 6,25). Como resultado desta prática as dietas frequentemente apresentavam elevados níveis de aminoácidos estes superiores às necessidades reais dos animais (COSTA et al., 2001).

O uso dos aminoácidos sintéticos proporcionou uma considerável redução dos níveis de PB das dietas. Entretanto, a grande dúvida dos nutricionistas é o quanto a PB pode ser reduzida sem prejudicar o desempenho das aves (ARAÚJO et al., 2004).

Em dietas formuladas a base de milho e farelo de soja, o primeiro aminoácido limitante para as aves de produção é a metionina, seguido pela lisina e a treonina. Estudos recentes demonstram a valina como o quarto (THORNTON et al., 2006; CORZO et al., 2009; BERRES et al., 2010; GOULART, 2010) e a isoleucina como quinto aminoácido limitante em dietas isentas de ingredientes de origem animal (CORZO et al., 2009; GOULART, 2010).

A metionina é um AAs para o crescimento das aves, esse aminoácido é doador de radicais metil, que são necessário para a biossíntese de creatina, carnitina, poliaminas, epinefrinas, colina e melatonina, que são componentes de extrema importância para que a ave obtenha um crescimento normal. Além do mais, no organismo a metionina pode ser catabolisada à cistina, mas somente parte da cistina pode ser convertida em metionina. Esse catabolismo tem funções de retirar o excesso de metionina e superar a deficiência de cistina (GRABER et al., 1971).

Uma das funções de maior importância do AAs lisina é a deposição de proteínoal corporal e na síntese de carnitina, que age no transporte de ácidos graxos para a  $\beta$ -oxidação na mitocôndria. Já o excesso de lisina pode gerar prejuízos metabólicos como o antagonismo com outros aminoácidos. Seu uso é considerado padrão para o conceito de proteína ideal, esse aminoácido tem sido utilizado como referência para a estimativa das exigências dos demais aminoácidos (BARRETO et al., 2006).

Os pesquisadores escolheram o aminoácido lisina como referência, pois, ela é utilizada principalmente na síntese de proteína corporal, e por encontrar-se disponível na forma cristalina, além de ser facilmente analisada (COSTA et al., 2001).

Para as aves a treonina é um AAs, este aminoácido é encontrado em altas concentrações no coração, músculos, trato gastrointestinal e sistema nervoso central. Sendo também exigido para síntese da proteína e manutenção do *turnover* proteico corporal, e auxilia na formação de colágeno e elastina. Os grãos apresentam um baixo teor de treonina, logo, nas dietas formuladas a base de graníferos, é recomendado o fornecimento deste aminoácido industrial (SÁ et al., 2007).

O aminoácido valina tem importante função na formação de proteínas e pode ser considerada como um dos potenciais aminoácidos limitantes (LELIS e CALDERANO, 2011), Na maior parte das rações da América Latina, verifica-se que a valina é o quarto e quinto aminoácido limitante para frangos de corte e suínos, respectivamente (SÁ e NOGUEIRA, 2010).

A isoleucina é classificada de aminoácidos de cadeia ramificada e podem se tornar limitantes para o desempenho de frangos de corte quando os níveis de PB da dieta são reduzidos (THORNTON et al., 2006). Utilizando suplementação de isoleucina em dietas para frangos de corte de, Kidd e Kerr (2000) conferiram efeito positivo na produção de carne de peito.

Assumindo que aminoácidos não essenciais podem estar sendo um fator limitante nas formulações de dietas com baixo teor de proteína, pesquisas têm sido desenvolvidas para estudar os efeitos da redução a redução da PB da dieta associada à suplementação simultânea tanto de AAs quanto dos não-essenciais (KERR e KIDD, 1999; WALDROUP et al., 2005).

### 3.4 PROTEÍNA IDEAL

Concomitantemente, com o surgimento dos aminoácidos sintéticos surgiu o conceito de proteína ideal. A proteína ideal é definida como um balanço exato de aminoácidos capaz de prover sem excesso ou déficit as necessidades de todos os AAs, expressando-os como porcentagem da lisina. Assim, uma vez estabelecida a exigência de lisina, as exigências para os demais aminoácidos podem então ser facilmente calculada (HAN e BAKER, 1994; KIDD et al., 1997; MARTINEZ et al., 2002).

Essa prática está associada à redução do teor de PB da dieta e suplementação com aminoácidos industriais. Contudo, informações sobre o quanto a PB da ração pode ser reduzida e seus efeitos sobre o desempenho das aves não estão esclarecidas (OLIVEIRA et al., 2011).

Com a utilização do conceito de proteína ideal na formulação das rações, tem permitido o fornecimento de níveis de aminoácidos mais adequados às exigências das aves, reduzindo as perdas de nitrogênio pelas excretas (DESCHEPPER e DE GROOTE, 1995; CORZO et al., 2005).

### 3.5 EXCESSO E DEFICIÊNCIA DE PROTEÍNA BRUTA NA DIETA

Quando a PB é fornecida em excesso ou desbalanceada na ração, pode afetar o desempenho das aves por gerar excesso de aminoácidos na circulação sanguínea, que, para serem metabolizados gastam energia extra (ALETOR et al., 2000), este excesso é catabolizado e excretado na forma de ácido úrico. Dessa maneira, a energia que poderia ser utilizada para deposição de tecidos é desviada para excreção de nitrogênio (FERREIRA, 2013).

O nitrogênio em excesso é eliminado nas excretas, e apresenta um alto potencial poluidor para o meio ambiente. Um dos modos de reduzir esse efeito consiste na redução da carga de nutrientes excretados pelos animais (MENDONZA et al., 2001; SILVA et al., 2006). De acordo com Costa et al. (2001) o custo metabólico para excretar o aminoácido é maior do que aquele realizado para incorporá-lo na cadeia proteica. Dessa forma, a energia que poderia estar sendo utilizada para síntese proteica é desviada para excreção de nitrogênio. Leclercq (1996) demonstrou que 30% da PB ingerida pelo frango de corte são excretadas na forma de ácido úrico com alto custo energético para a ave.

Excreção excessiva de nitrogênio gera problemas como: a volatilização do nitrogênio na forma de amônia prejudicando o desempenho das aves, (BEKER et al., 2004), e ainda, pode causar problemas à saúde dos trabalhadores ( DONHAM et al., 2009).

A excreção de nitrogênio pode ser minimizada quando o nível de PB da dieta é reduzido. Devido há uma melhora na eficiência da utilização do nitrogênio, melhora na tolerância das aves a alta temperatura ambiente e redução do nível de amônia excretada (KIDD e KERR, 1996).

Por outro lado dietas contendo baixos níveis proteicos comprometem o desempenho das aves, afeta o rendimento de carcaças além de aumentar a deposição de gordura abdominal (BREGENDAHL et al., 2002).

O principal determinante de consumo é o nível energético, mas quando o nível proteico da dieta é menor que a exigência, as aves tendem a aumentar o consumo de ração, para compensar especialmente o menor conteúdo de aminoácidos (CHWALIBOG e BALDWIN, 1995).

### 3.6 FATORES QUE PODEM INTERFERIR NA EXIGÊNCIA DE PROTEÍNA BRUTA NA DIETA.

Alguns fatores como sexo, idade, condições de alojamento da ave, balanço e disponibilidade de aminoácidos na dieta, podem interferir nas exigências de PB para as codornas (OLIVEIRA et al., 2002a).

Com o pesar da importância da linhagem sobre o desempenho produtivo, os efeitos de sexo são também aparentes sobre as características de carcaça Caron et al. (1990) salientam que machos mais pesados produzem carcaças mais pesadas, enquanto fêmeas mais pesadas são aquelas mais maduras sexualmente, por isso, possuem aparelho reprodutivo mais pesado.

Oguz et al. (1996) descrevem que, em razão do dimorfismo sexual durante o período de crescimento em aves, machos possuem peso maior que fêmeas. Porém, em codornas, as fêmeas são mais pesadas que os machos, diferença que ocorre por volta da terceira e quarta semana de idade, sendo atribuída pelo peso dos ovários e fígado.

Móri et al. (2005), expõem que a falta de material genético adequado e a precariedade de dados sobre desempenho e as exigências nutricionais voltadas para coturnicultura de corte fazem com que a maioria dos criadores explore a produção de carne de forma pouco organizada e erroneamente.

Martins (2002) destaca ainda que são poucas as instituições nas quais se utiliza este tipo de ave e que a variação do material genético existente no mercado consiste em um obstáculo na ampliação dessa atividade.

As aves assim como os mamíferos são homeotérmicas. A fim de manter uma temperatura relativamente constante do organismo, o calor produzido pelo animal deve ser perdido ou conservado em resposta as mudanças na temperatura ambiente (ZANELLA et al., 2004). Segundo Navarini (2009), a temperatura ambiente pode ser considerada o fator físico de maior efeito no desempenho das aves, pois, exercer grande influência no consumo de ração, comprometendo diretamente o GP e a CA, já que durante o estresse por calor, há uma diminuição na eficiência de utilização de alimentos.

De acordo com Rutz (1998) o estresse de calor propicia a diminuição no consumo alimentar das aves. Assim, durante muito tempo foi aconselhado a



elevação dos níveis proteicos das dietas a fim de fornecer níveis mínimos adequados de proteína às aves durante períodos de alta temperatura ambiental. Entretanto, esta prática não tem sido mais indicada tendo em vista o alto incremento de calor gerado durante a digestibilidade e metabolização das proteínas. Ultimamente a recomendação é reduzir o nível de proteína total e adicionar AAs sintéticos até alcançar níveis mínimos adequados.

#### **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no aviário experimental do Departamento de Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Campus de Pirassununga - SP.

As aves foram alojadas num delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x5, sendo o primeiro fator constituído pelo sexo das aves (machos e fêmeas) e o segundo fator, na fase inicial (um a 21 dias), representado por cinco níveis de proteína: 20,0, 22,5, 25,0, 27,5 e 30,0% de PB, com seis repetições de 30 aves por unidade experimental. As dietas formuladas para a fase inicial estão demonstrada na tabela 1.

Tabela 1 - Dietas fase inicial de 1 a 21 dias

Ingredientes	% de PB 1-21 dias				
	20	22,5	25	27,5	30
Milho	60,81	55,89	50,14	43,12	36,14
Farelo de soja	29,56	36,14	42,18	48,26	54,53
Óleo de soja	0,25	0,25	0,5	1,17	1,85
Glúten 60	0,25	0,5	1,23	2,11	2,84
L-Lisina	0,05	0,02	0,02	0,01	-
DL-Metionina	0,07	0,11	0,14	0,18	0,21
Calcáreo Calc	0,92	0,95	0,98	1	1,03
Sal Comum	0,32	0,33	0,34	0,34	0,35
F carne/ossos	3,44	3,18	2,95	2,72	2,48
Caulim	3,73	2,03	0,93	0,5	-
Premix*	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
NÍVEIS NUTRICIONAIS					
Proteína bruta	20,0000	22,5000	25,0000	27,5000	30,0000
Fibra bruta	3,4960	3,8890	4,2290	4,5469	4,8784
Cálcio	0,8500	0,8500	0,8500	0,8500	0,8500
Fósforo disponível	0,3200	0,3200	0,3200	0,3200	0,3200
Energia metabolizável	2.900,0000	2.900,0000	2.900,0000	2.900,0000	2.900,0000
Lisina digestível	1,0960	1,2330	1,3700	1,5070	1,6440
Metionina digestível	0,5225	0,5914	0,6604	0,7298	0,7993
Met +Cist digest	0,8320	0,9360	1,0400	1,1440	1,2480
Treonina digestível	0,6892	0,7771	0,8637	0,9497	1,0362
Valina digestível	0,8620	0,9688	1,0756	1,1821	1,2885
Sódio	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700	0,1700
Cloro	0,2565	0,2595	0,2623	0,2650	0,2677
Potássio	0,6336	0,7624	0,8810	1,0003	1,1233
Acido Linoléico	1,4415	1,3911	1,3277	1,2413	1,1542

\*Vitamina A (mín.) 1.666.000 U.I/kg; Vitamina D3 (mín.) 208.000 U.I/kg; Vitamina E (mín.) 3.360 U.I/kg; Vitamina K3 (mín.) 500 mg/kg; Vitamina B1 (mín.) 500 mg/kg; Vitamina B2 (mín.) 1.000 mg/kg; Vitamina B6 (mín.) 666,700 mg/kg; Vitamina B12 (mín.) 1.680 mcg/kg; Niacina (mín.) 6.680 g/kg; Ácido Pantotênico (mín.) 5.000 mg/kg; Colina (mín.) 43,400 g/kg; Ácido Fólico (mín.) 80 mg/kg; Metionina (mín.) 264 g/kg; Cobre (mín.) 1.333,300 mg/kg; Ferro (mín.) 8.333,300 mg/kg; Manganês (mín.) 11,700 mg/kg; Zinco (mín.) 8.333,300 mg/kg; Iodo (mín.) 200 mg/kg; Selênio (mín.) 33,300 mg/kg; Salinomicina 9.166,700 mg/kg.

Na fase final de 22 a 45 dias, foram utilizados os seguintes níveis proteicos: 17, 19,5, 22,0, 24,5 e 27,0% de PB, com seis repetições de 27 aves por unidade experimental. As dietas oferecidas na fase final estão demonstradas na tabela 2.

Na segunda fase de produção foram utilizados níveis menores de PB em função da menor exigência das aves por este nutriente. Os valores de referência utilizados foram de acordo com Silva (2009), que preconiza um nível ideal de PB de 25% e 22%, para a fase inicial e final, respectivamente. A densidade das aves

também diminuiu de uma fase para outra, buscando o melhor conforto e condição de criação.

**Tabela 2 - Dieta oferecida na fase final de 22 a 45 dias**

Ingredientes	% de PB 22-45 dias				
	17	19,5	22	24,5	27
Milho	69,72	64,54	59,35	54,17	48,98
Farelo de soja	17,3	21,89	26,47	31,06	35,65
Óleo de soja	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Glúten 60	3,53	5,22	6,92	8,62	10,32
DL-Metionina	0,06	0,07	0,09	0,1	0,11
Calcáreo Calc	0,74	0,77	0,8	0,83	0,85
Sal Comum	0,28	0,28	0,29	0,29	0,3
F carne/ossos	2,97	2,77	2,57	2,37	2,16
Caulim	4,49	3,55	2,61	1,67	0,73
Premix Final*	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
<b>NÍVEIS NUTRICIONAIS</b>					
Proteína bruta	17,0000	19,5000	22,0000	24,5000	27,0000
Fibra bruta	2,7941	3,0470	3,2999	3,5527	3,8056
Cálcio	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000	0,7000
Fósforo disponível	0,2700	0,2700	0,2700	0,2700	0,2700
Energia metabolizável	3.050,0000	3.050,0000	3.050,0000	3.050,0000	3.050,0000
Lisina digestível	0,7880	0,9040	1,0200	1,1360	1,2520
Metionina digestível	0,3417	0,3964	0,4510	0,5057	0,5604
Met +Cist digest	0,6180	0,7090	0,8000	0,8910	0,9820
Treonina digestível	0,5861	0,6712	0,7563	0,8414	0,9265
Valina digestível	0,7500	0,8590	0,9681	1,0771	1,1861
Sódio	0,1500	0,1500	0,1500	0,1500	0,1500
Cloro	0,2262	0,2287	0,2312	0,2336	0,2361
Potássio	0,3936	0,4852	0,5769	0,6685	0,7601
Acido Linoléico	1,5853	1,5384	1,4914	1,4445	1,3975

\*Vitamina A (mínimo) 2.000.000,00 U.I/kg; Vitamina D3 (mínimo) 600.000,00 U.I/kg; Vitamina E (mínimo) 3.000,00 U.I/kg; Vitamina K3 (mínimo) 500,00 mg/kg; Vitamina B1 (mínimo) 600,00 mg/kg; Vitamina B2 (mínimo) 1.500,00 mg/kg; Vitamina B6 (mínimo) 1.000,00 mg/kg; Vitamina B12 (mínimo) 3.500,00 mcg/kg; Niacina (mínimo) 10,00 g/kg; Ácido Pantotênico (mínimo) 3.750,00 mg/kg; Ácido Fólico (mínimo) 250,00 mg/kg; Colina (mínimo) 86,60 g/kg; Ferro (mínimo) 12,50 g/kg; Manganês (mínimo) 17,50 g/kg; Zinco (mínimo) 12,50 g/kg; Cobre (mínimo) 25,00 g/kg; Iodo (mínimo) 300,00 mg/kg; Selênio (mínimo) 50,00 mg/kg.

Foram utilizadas 1.800 codornas (900 machos e 900 fêmeas) da linhagem comercial de corte da granja Fujikura®, com um dia de idade, para a avaliação na fase inicial, em galpão de alvenaria convencional, com coberturas de telhas de barro dividido em 60 boxes de 1 metro quadrado (m<sup>2</sup>) cada. Para avaliação da exigência na fase final, foram utilizadas 1.620 aves. É importante ressaltar que, para não haver

influência do peso inicial das aves sobre o desempenho, o alojamento em cada fase foi feito de acordo com as condições corporais das aves, de modo que essa variável não interfira no experimento.

Foi usada cama de casca de arroz em sua primeira criada, com campânulas a gás distribuídas ao longo do galpão. Os boxes foram providos de bebedouros do tipo copo de pressão e comedouros tubulares, com lâmpadas infravermelhas de 250 W para prover aquecimento. Água e ração foram fornecidas *ad libitum*. O programa de luz utilizado foi o contínuo (24 horas de luz natural + artificial), durante o período experimental.

As dietas experimentais foram formuladas à base de milho e farelo de soja de acordo com as exigências nutricionais e a composição dos alimentos preconizados por Silva (2009). O valor de energia metabolizável do óleo de soja foi segundo Rostagno et al. (2011), por não haver esta informação no livro de Silva (2009). A partir do nível adequado de PB, descrito por Silva (2009), foram estabelecidos níveis equidistantes de PB para cada tratamento, conforme supramencionado.

Foram analisadas as seguintes variáveis de desempenho: ganho de peso médio (GPM), calculado pela diferença entre o peso médio final do período experimental menos o peso do alojamento; consumo de ração (CR), que foi o total de ração fornecida menos o peso das sobras; CA, que é a relação entre o total de ração consumida dividida pelo GPM. A viabilidade (VIAB) das aves foi mensurada pelo seguinte cálculo:  $100 - \text{mortalidade}$ , sendo a mortalidade aferida pelo número inicial de aves no experimento menos o número de aves mortas. A conferência das aves mortas foi realizada às sete horas da manhã e às sete horas da noite, sendo as aves mortas fora desse período contabilizadas no dia seguinte.

A avaliação do rendimento de carcaça foi feita no 45º dia de idade, correspondendo ao experimento da avaliação da fase final. Foram separadas quatro aves por repetição, identificadas e submetidas a jejum de oito horas. As aves foram encaminhadas ao abatedouro experimental da FMVZ USP, onde eram pesadas e processadas. O procedimento de abate consistiu em atordoamento, sangria, depenagem e evisceração. As carcaças sem pés, cabeça, pescoço, vísceras e gordura abdominal foram pesadas antes do resfriamento. Foram realizadas as pesagens das vísceras comestíveis (coração, fígado, moela), sendo e o rendimento expresso pela relação com o peso da carcaça eviscerada. O rendimento da carcaça foi calculado em relação ao peso vivo. Após o resfriamento, a carcaça, fria, foi

pesada, para obtenção dos dados de rendimento de carcaça fria. O rendimento de cortes foi realizado pela separação e pesagem de peito, pernas, asa e dorso.

As análises dos dados obtidos foram realizadas pelo PROC GLM do programa SAS, (2004). A estimativa do nível de PB foi estabelecida por meio de regressão polinomial. O nível de significância utilizado foi de 5%.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 RESULTADOS DE UM A 21 DIAS DE IDADE

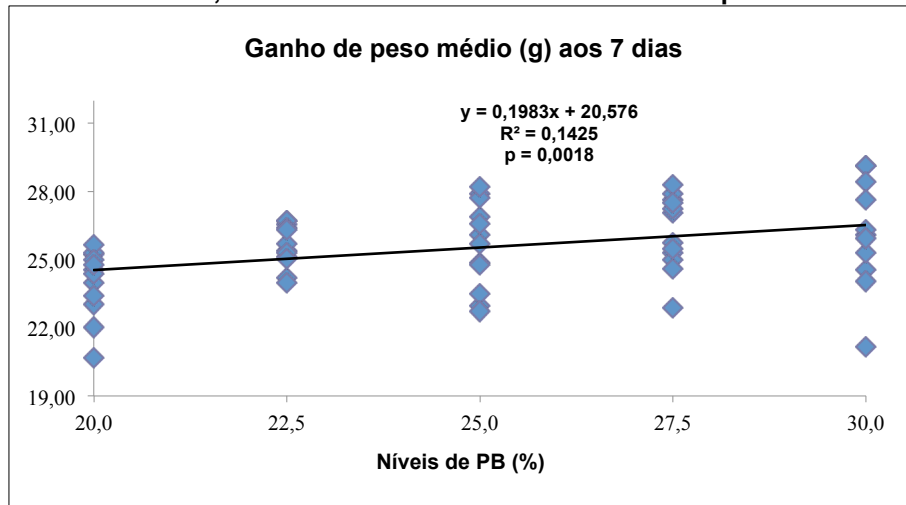
Aos sete dias (TABELA 3) o GP das codornas aumento linearmente com o aumento dos níveis de PB na dieta, demonstrando alta exigência por proteína nessa fase (Figura 1). Nessa fase os machos consumiram maior quantidade de ração que as fêmeas. Houve interação sobre a conversão alimentar, que apresentou efeito quadrático para os machos e linear para as fêmeas. A CA dos machos diminuiu com o acréscimo de proteína até 28,15%, enquanto que a conversão das fêmeas decresceu com o aumento da proteína (Figura 2). A VIAB não foi influenciada pelos tratamentos nessa fase.

**Tabela 3 - Desempenho de codornas de corte de 1 a 7 dias de idade alimentadas com dietas contendo níveis crescentes de proteína bruta**

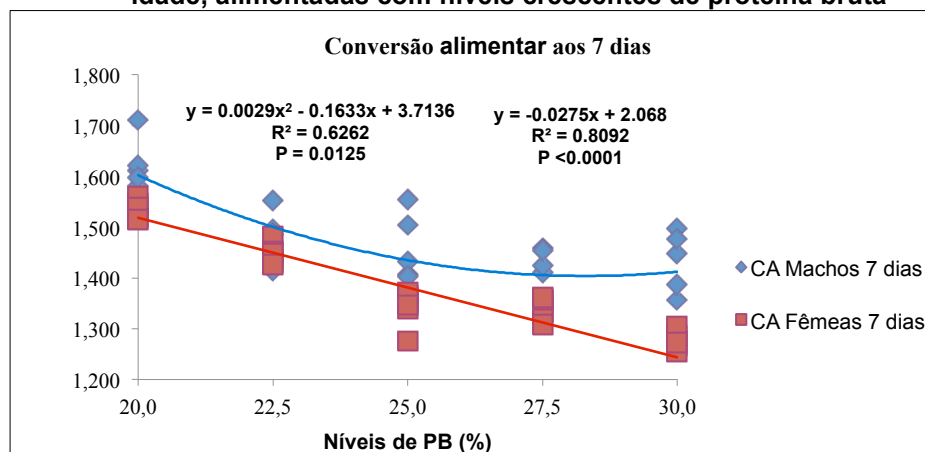
Variáveis <sup>1</sup>	Sexo <sup>2</sup>	Níveis de PB, %					Média	CV <sup>3</sup>	Probabilidade		
		20,0	22,5	25,0	27,5	30,0			Sexo	PB	Interação
GPM7	M	24,30	25,88	24,99	26,58	27,02	25,75	9,22	0,9151	0,0359	0,8154
	F	23,68	25,37	26,30	25,84	27,24	25,68				
	Média	23,99	25,62	25,64	26,21	27,13	25,72				
CRM7	M	39,58	38,77	36,72	37,65	38,36	38,21	9,28	0,0071	0,4559	0,8765
	F	36,75	36,92	35,52	35,19	34,28	35,73				
	Média	38,16	37,84	36,12	36,42	36,32	36,97				
CA7	M	1,60	1,48	1,44	1,40	1,40	1,46	3,76	<0,0001	<0,0001	0,0387
	F	1,53	1,44	1,34	1,35	1,24	1,38				
	Média	1,56	1,46	1,39	1,37	1,32	1,42				
VIAB7	M	97,78	97,78	97,50	97,78	97,78	97,72	2,83	0,8169	0,4858	0,5449
	F	97,78	98,89	96,67	98,89	95,56	97,55				
	Média	97,78	98,33	97,08	98,33	96,67	97,64				

<sup>1</sup>GPM7, Ganho de peso média aos 7 dias; CRM7, Consumo de ração médio aos 7 dias, CA7 Conversão alimentar aos 7 dias, VIAB7 Viabilidade aos 7 dias(%). <sup>2</sup>M, macho; F, fêmea. <sup>3</sup>CV, coeficiente de variação (%).

**Figura 1 - Ganho de peso médio de codornas de corte aos sete dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta**



**Figura 2 - Conversão alimentar de codornas de corte aos sete dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta**



Não houve interação aos 14 dias de idade (Tabela 4). O GP, a CA e a VIAB apresentaram efeito quadrático. O GP aumentou com o acréscimo de PB até 26,84% (Figura 3), enquanto a CA foi melhor e a VIAB maior com 28,99% (Figura 4) e 22,14% (Figura 5) de proteína, respectivamente. Ainda, a CA foi influenciada pelo sexo, em que as fêmeas apresentaram melhor resultado.

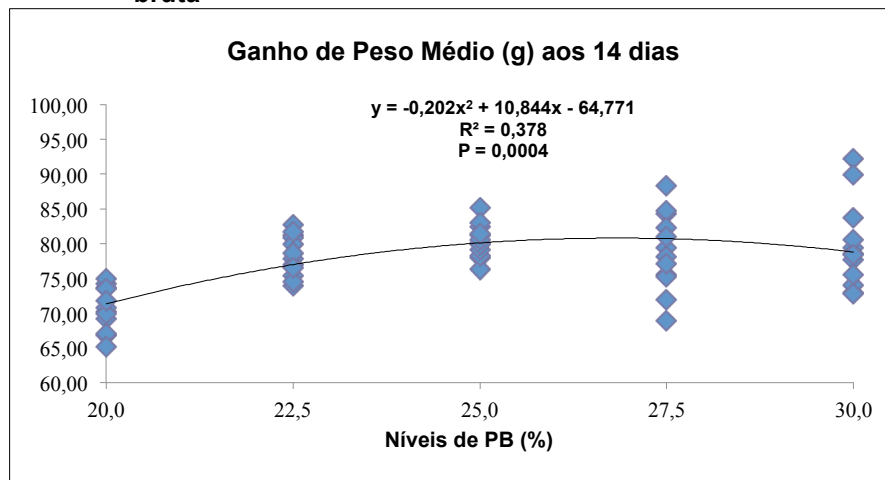


**Tabela 4 - Desempenho de codornas de corte de 1 a 14 dias de idade alimentadas com dietas contendo níveis crescentes de proteína bruta**

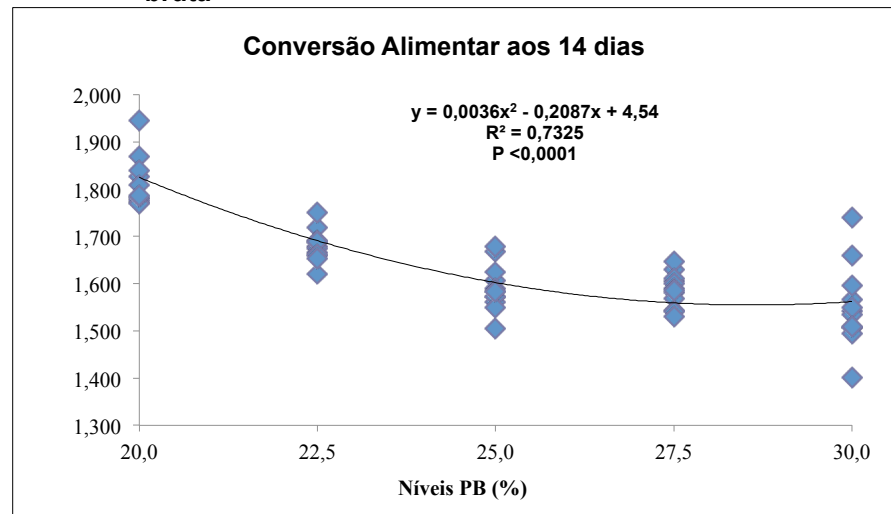
Variáveis <sup>1</sup>	Sexo <sup>2</sup>	Níveis de PB, %					Média	CV <sup>3</sup>	Probabilidade		
		20,0	22,5	25,0	27,5	30,0			Sexo	PB	Interação
GPM14	M	69,59	72,28	79,36	78,96	80,21	76,08	5,77	0,4032	<0,0001	0,8384
	F	71,57	79,36	81,52	78,79	79,04	78,05				
	Média	70,58	75,82	80,44	78,87	79,62	77,57				
CRM14	M	134,50	134,90	132,00	131,90	133,40	133,30	5,09	0,0645	0,4788	0,7862
	F	131,20	133,50	131,10	128,50	126,10	130,10				
	Média	132,90	134,20	131,60	130,20	129,80	131,70				
CA14	M	1,88	1,69	1,61	1,60	1,60	1,67	3,01	<0,0001	<0,0001	0,2275
	F	1,78	1,66	1,56	1,56	1,49	1,61				
	Média	1,83	1,67	1,58	1,58	1,54	1,64				
VIA14	M	93,89	93,33	95,55	90,61	90,55	92,78	5,99	0,2599	0,0009	0,1300
	F	94,17	97,22	93,33	88,61	82,50	91,16				
	Média	94,03	95,27	94,44	89,61	86,52	91,98				

<sup>1</sup>GPM14, Ganho de peso média aos 14 dias; CRM14, Consumo de ração médio aos 14 dias, CA14 Conversão alimentar aos 14 dias, VIA14 Viabilidade aos 14 dias(%). <sup>2</sup>M, macho; F, fêmea. <sup>3</sup>CV, coeficiente de variação (%).

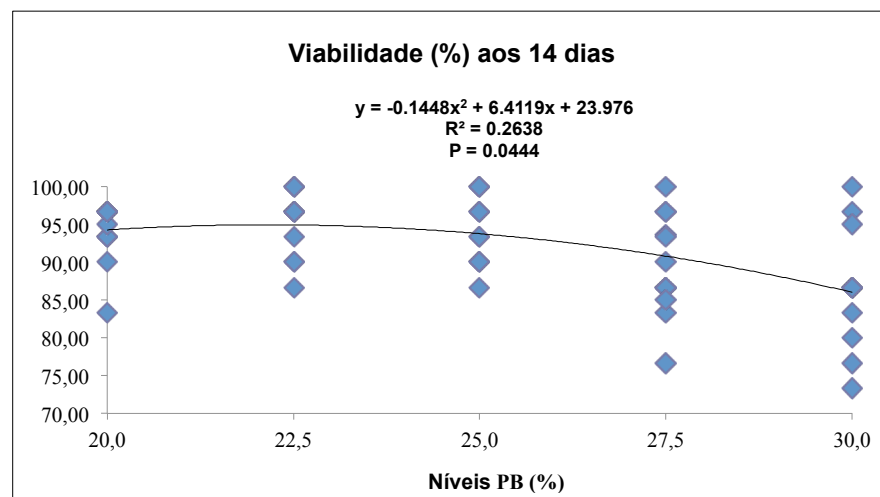
**Figura 3 - Ganho de peso médio de codornas de corte aos 14 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta**



**Figura 4 - Conversão alimentar de codornas de corte aos 14 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta**



**Figura 5 - Viabilidade de codornas de corte aos 14 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta**



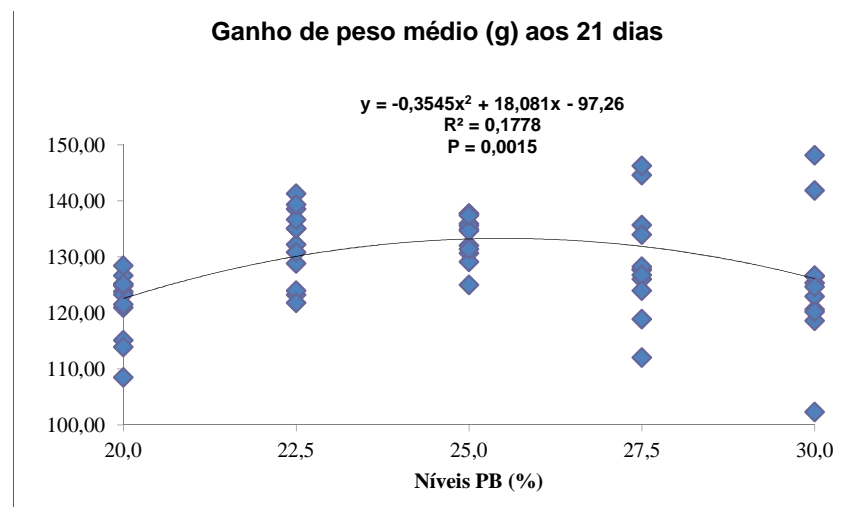
Aos 21 dias o GP foi maior com 25,50% de PB na dieta (Tabela 5) (Figura 6). A CA foi melhor com 27,06% de inclusão de PB na dieta (figura 7). A VIAB diminuiu linearmente com o aumento dos níveis de proteína bruta, demonstrando que o aumento dos valores proteicos da dieta pode elevar a mortalidade das aves (Figura 8).

**Tabela 5 - Desempenho de codornas de corte de 1 a 21 dias de idade alimentadas com dietas contendo níveis crescentes de proteína bruta**

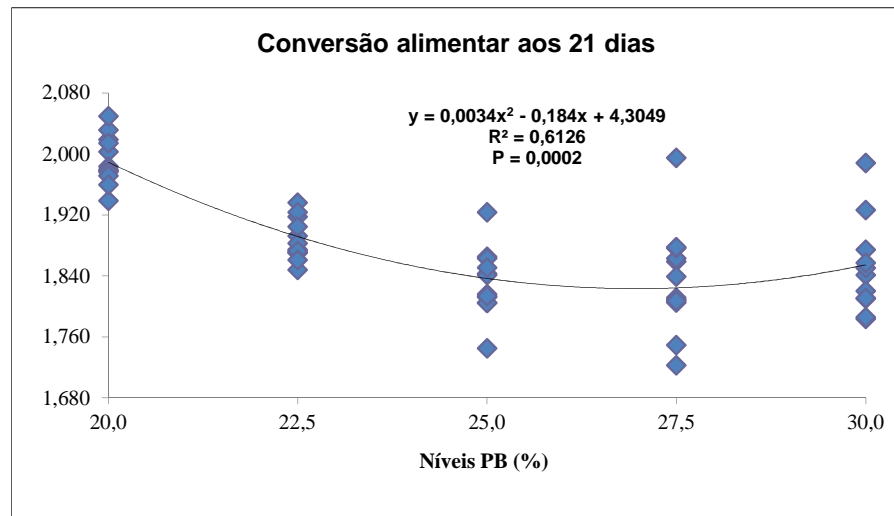
Variáveis <sup>1</sup>	Sexo <sup>2</sup>	Níveis de PB, %					Média	CV <sup>3</sup>	Probabilidade		
		20,0	22,5	25,0	27,5	30,0			Sexo	PB	Interação
GPM21	M	120,4	129,14	132,7	131,7	132,3	129,2	6,57	0,6688	0,0091	0,1657
	F	122,5	135,3	134,3	127,0	122,4	128,3				
	Média	121,4	132,2	133,5	129,3	127,3	128,8				
CRM21	M	252,7	256,9	254,6	255,6	256,4	255,2	4,17	0,2925	0,6978	0,8323
	F	250,2	257,6	254,7	251,0	248,1	252,3				
	Média	251,4	257,2	254,6	253,3	252,3	253,8				
CA21	M	2,01	1,90	1,85	1,82	1,83	1,88	3,16	0,0787	<0,0001	0,6130
	F	1,96	1,86	1,81	1,84	1,81	1,85				
	Média	1,98	1,88	1,83	1,83	1,82	1,87				
VIAB14	M	93,89	93,33	95,55	89,44	90,00	92,44	6,43	0,1495	0,0006	0,1218
	F	94,17	96,67	91,67	87,78	80,83	90,22				
	Média	94,03	95,00	93,61	88,61	85,41	91,33				

<sup>1</sup>GPM21, Ganho de peso média aos 21 dias; CRM21, Consumo de ração médio aos 21 dias, CA21 Conversão alimentar aos 21 dias, VIAB21 Viabilidade aos 21 dias(%). <sup>2</sup>M, macho; F, fêmea. <sup>3</sup>CV, coeficiente de variação (%).

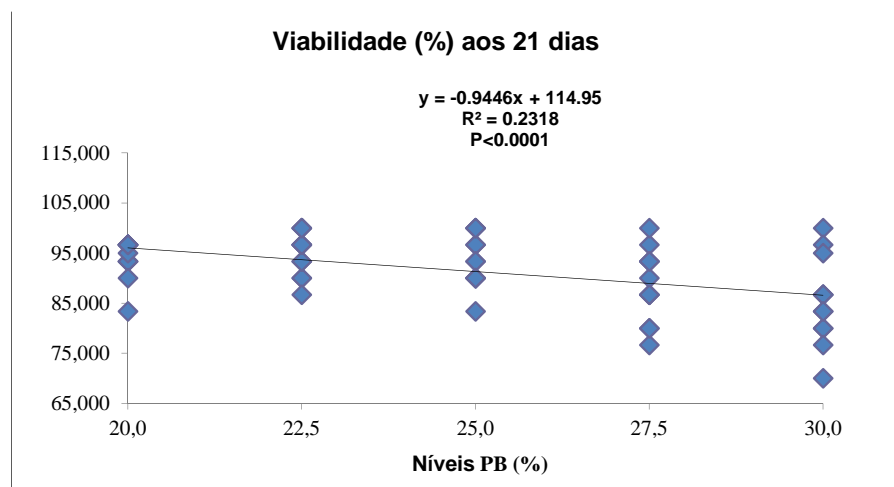
**Figura 6 - Ganho de peso de codornas de corte aos 21 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta**



**Figura 7 - Conversão alimentar de codornas de corte aos 21 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta**



**Figura 8 - Viabilidade de codornas de corte aos 21 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta**



## 5.2 RESULTADOS DE 22 A 45 DIAS

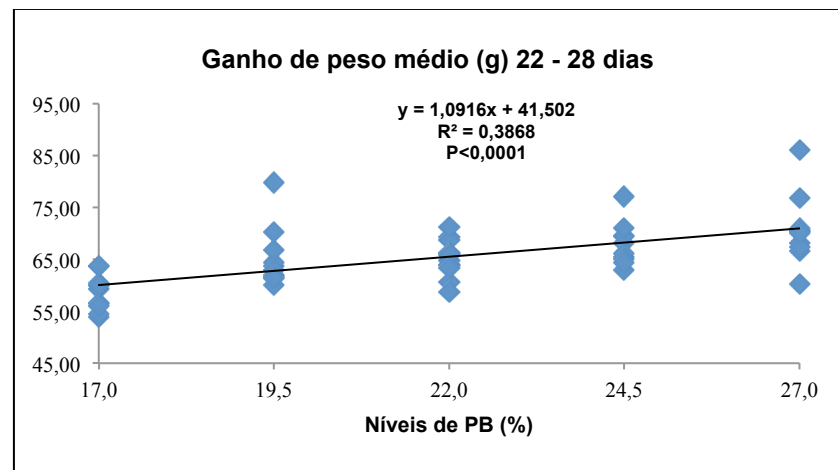
Não houve interação dos fatores nos períodos de avaliação após os 22 dias (Tabela 6, 7, 8 e 9). De 22 a 28 dias, o GP das codornas aumentou linearmente com o aumento dos níveis de PB (Figura 9). A CA diminuiu com o acréscimo de proteína na dieta (Figura 10). O CR e a VIAB não sofreram alterações significativas.

**Tabela 6 - Desempenho de codornas de corte de 22 a 28 dias de idade alimentadas com dietas contendo níveis crescentes de proteína bruta**

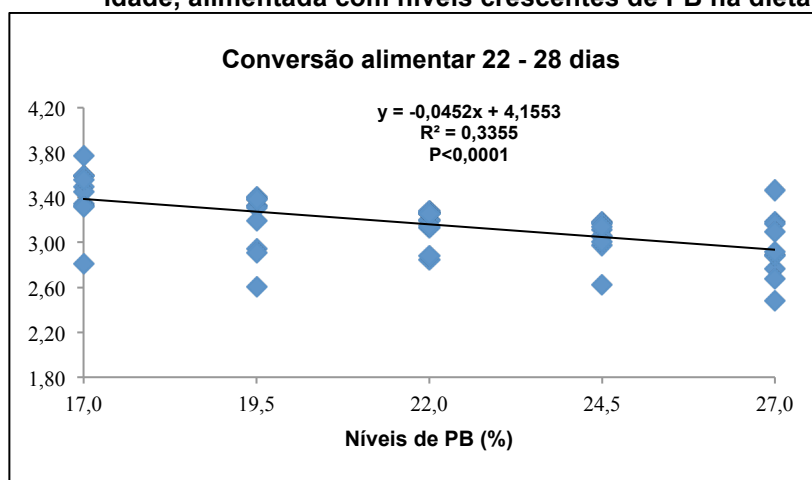
Variáveis <sup>1</sup>	Sexo <sup>2</sup>	Níveis de PB, %					Média	CV <sup>3</sup>	Probabilidade		
		17	19,5	22	24,5	27			Sexo	PB	Interação
GPM28	M	56,17	65,94	65,48	66,94	72,86	65,25	9,44	0,7256	<,0001	0,3053
	F	60,64	64,2	65,07	69,46	69,32	65,47				
	Média	58,61	64,99	65,28	67,95	70,74	65,37				
CRM28	M	204,13	201,6	207,44	207,04	207,37	205,5	4,77	0,6861	0,8412	0,6701
	F	199,88	208,42	205,25	202,67	205,83	204,47				
	Média	201,81	205,01	206,34	205,05	206,53	204,98				
CA28	M	3,61	3,13	3,17	3,09	2,9	3,19	8,66	0,4909	<,0001	0,1985
	F	3,3	3,25	3,16	2,98	2,99	3,15				
	Média	3,44	3,2	3,16	3,05	2,95	3,17				
VIA28	M	99,26	100	100	100	100	99,87	0,49	0,2546	0,2859	0,2859
	F	100	100	100	100	100	100				
	Média	99,66	100	100	100	100	99,93				

<sup>1</sup>GPM28, Ganho de peso média aos 28 dias; CRM28, Consumo de ração médio aos 28 dias, CA28 Conversão alimentar aos 28 dias, VIA28 Viabilidade aos 28 dias(%). <sup>2</sup>M, macho; F, fêmea. <sup>3</sup>CV, coeficiente de variação (%).

**Figura 9 - Ganho de peso de codornas de corte dos 22 aos 28 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta**



**Figura 10 - CA de codornas de corte dos 22 aos 28 dias de idade, alimentada com níveis crescentes de PB na dieta**



Dos 22 aos 35 dias de idade (Tabela 7), o GP foi maior nas aves fêmeas. A CA também foi melhor em fêmeas do que em machos. O CR e a VIAB não foram significativamente alterados. Vale destacar que nessa fase o nível de PB das dietas não teve efeito significativo sobre as variáveis de desempenho.

**Tabela 7 - Desempenho de codornas de corte de 22 a 35 dias de idade alimentadas com dietas contendo níveis crescentes de proteína bruta**

Variáveis <sup>1</sup>	Sexo <sup>2</sup>	Níveis de PB, %					Média	CV <sup>3</sup>	Probabilidade		
		17	19,5	22	24,5	27			Sexo	PB	Interação
GPM35	M	99,31	102,97	106,56	104,57	98,82	102,60	11,1	<,0001	0,141	0,1149
	F	122,65	127,93	122,36	128,21	126,11	125,25				
	Média	112,04	116,58	114,46	115,08	113,7	114,35				
CRM35	M	439,7	433,69	461,367	468,8	405,18	443,12	21,2	0,4616	0,6324	0,9923
	F	454,13	467,13	454,01	504,41	426,6	459,77				
	Média	447,57	450,41	457,68	484,99	416,87	451,59				
CA35	M	4,23	4,12	4,06	4,38	4,42	4,24	11,05	<,0001	0,4953	0,5224
	F	3,63	3,56	3,72	3,77	3,59	3,65				
	Média	3,9	3,82	3,87	4,1	3,96	3,93				
VIA35	M	99,26	99,38	100	100	100	99,73	0,83	0,5842	0,6686	0,2584
	F	100	100	100	99,26	100	99,87				
	Média	99,66	99,69	100	99,66	100	99,8				

<sup>1</sup>GPM35, Ganho de peso média aos 35 dias; CRM35, Consumo de ração médio aos 35 dias, CA35 Conversão alimentar aos 35 dias, VIAB7 Viabilidade aos 35 dias(%). <sup>2</sup>M, macho; F, fêmea.

<sup>3</sup>CV, coeficiente de variação (%).

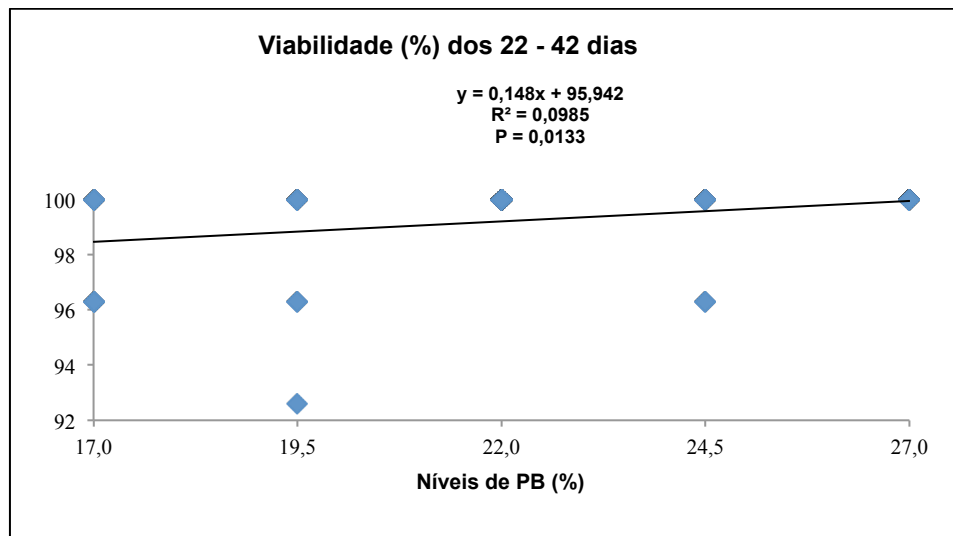
No período de 22 à 42 dias de idade (Tabela 8), as fêmeas apresentaram maior GP, maior CR e melhor CA. A VIAB apresentou efeito linear, aumentando conforme o acréscimo nos níveis de proteína bruta da dieta (Figura 11).

**Tabela 8 - Desempenho de codornas de corte de 22 a 42 dias de idade alimentadas com dietas contendo níveis crescentes de proteína bruta**

Variáveis <sup>1</sup>	Sexo <sup>2</sup>	Níveis de PB, %					Média	CV <sup>3</sup>	Probabilidade		
		17	19,5	22	24,5	27			Sexo	PB	Interação
GPM42	M	114,12	116,95	118,6	116,15	111,04	115,52				
	F	152,73	155,55	155,51	157,9	155,06	155,17	15,73	<,0001	0,6051	0,8304
	Média	135,18	138,01	137,05	132,85	135,05	135,70				
CRM42	M	626,39	622,9	649,33	640,35	643,7	636,17				
	F	683,22	699,9	696,54	691,1	702,3	694,46	5,39	<,0001	0,2018	0,4599
	Média	657,39	661,4	675,08	663,42	673	665,85				
CA42	M	5,46	5,61	5,37	5,51	5,81	5,55				
	F	4,47	4,51	4,49	4,69	4,44	4,51	12,94	<,0001	0,1767	0,4026
	Média	4,92	5,06	4,89	5,14	5,06	5,01				
VIAB42	M	97,78	97,53	100	99,38	100	98,94				
	F	98,77	99,38	100	98,52	100	99,36	1,73	0,3567	0,0256	0,3111
	Média	98,32	98,46	100	98,99	100	99,16				

<sup>1</sup>GPM42, Ganho de peso média aos 42 dias; CRM42, Consumo de ração médio aos 42 dias, CA42 Conversão alimentar aos 42 dias, VIAB42 Viabilidade aos 42 dias(%). <sup>2</sup>M, macho; F, fêmea. <sup>3</sup>CV, coeficiente de variação (%).

**Figura 11 - Viabilidade de codornas de corte dos 22 aos 42 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta**



No período total de 22 a 45 dias (Tabela 9), não houve efeito dos níveis de PB sobre o desempenho. Nesse período observa-se somente efeito do sexo das aves, o qual demonstra que as fêmeas tiveram desempenho superior aos machos. Houve maior GP, maior CR, melhor CA e maior VIAB das codornas fêmeas.

**Tabela 9 - Desempenho de codornas de corte de 22 a 45 dias de idade alimentadas com dietas contendo níveis crescentes de proteína bruta**

Variáveis <sup>1</sup>	Sexo <sup>2</sup>	Níveis de PB, %					Média	CV <sup>3</sup>	Probabilidade		
		17	19,5	22	24,5	27			Sexo	PB	Interação
GPM45	M	127,3	123,38	129,52	128,00	123,52	126,38	15,59	<,0001	0,7104	0,7967
	F	163,04	166,72	168,38	172,34	169,07	167,59				
	Média	148,74	145,05	148,95	145,74	148,36	147,36				
CRM45	M	756,96	745,15	730,93	725,05	774,94	745,75	11,04	<,0001	0,8555	0,8182
	F	828,78	852,22	809,46	857,80	845,83	838,16				
	Média	796,13	798,69	773,76	785,39	813,6	793,61				
CA45	M	6,01	6,06	5,54	5,65	6,27	5,90	14,06	<,0001	0,5305	0,5332
	F	5,07	5,12	4,82	5,38	5,01	5,07				
	Média	5,45	5,59	5,15	5,53	5,58	5,46				
VIAB45	M	95,56	93,21	96,30	96,92	97,04	95,77	4,3	0,0074	0,8391	0,6603
	F	98,15	99,38	99,38	98,52	98,77	98,85				
	Média	96,97	96,3	97,84	97,64	97,98	97,34				

<sup>1</sup>GPM45, Ganho de peso média aos 45 dias; CRM45, Consumo de ração médio aos 45 dias, CA45 Conversão alimentar aos 42 dias, VIAB45 Viabilidade aos 45 dias(%). <sup>2</sup>M, macho; F, fêmea. <sup>3</sup>CV, coeficiente de variação (%).



### 5.3 RENDIMENTO DE CARÇAÇA

Na tabela 10 são apresentados os valores de rendimento de carcaça, cortes e vísceras comestíveis. Houve interação no rendimento de coração e fígado (Figuras 11 e 12). O rendimento de coração nos machos diminuiu linearmente, enquanto que nas fêmeas o rendimento de coração apresentou menor rendimento com 21,10% de PB. O fígado apresentou efeito quadrático em ambos os sexos, com menor rendimento com 21,43 e 25,47% de PB para macho e fêmea, respectivamente. O rendimento de carcaça quente e fria e de dorso foi influenciado pelo sexo das codornas, sendo que os machos tiveram rendimento bastante superior. No entanto, as fêmeas apresentaram maior rendimento de peito e moela.

**Tabela 10 - Características de carcaça de codornas de corte**

(Continua)

Variáveis <sup>1</sup>	Sexo <sup>2</sup>	Níveis de PB, %					Média	CV <sup>3</sup>	Probabilidade		
		17	19,5	22	24,5	27			Sexo	PB	Interação
Carcaça quente	M	66,77	66,91	64,25	66,91	66,79	66,33	8,75	<0,0001	0,2140	0,7043
	F	60,16	60,72	59,92	62,96	60,47	60,85				
	Média	63,46	63,81	62,09	64,94	63,63	63,59				
Carcaça fria	M	73,86	72,66	73,99	72,81	70,84	72,83	7,33	<0,0001	0,4438	0,0786
	F	65,37	65,33	63,62	67,68	65,73	65,55				
	Média	69,61	69,00	68,81	70,24	68,29	69,19				
Peito	M	33,29	32,99	33,17	32,29	33,56	33,07	6,59	<0,0001	0,5587	0,7053
	F	34,85	34,77	35,09	34,57	34,54	34,77				
	Média	34,05	33,92	34,20	33,40	34,07	33,94				
Osso do peito	M	6,60	6,74	6,53	5,53	5,68	6,24	24,04	0,0809	0,1458	0,0996
	F	5,86	5,78	5,94	5,66	6,14	5,88				
	Média	6,24	6,25	6,21	5,60	5,92	6,06				
Dorso	M	18,64	18,22	18,75	20,26	19,61	19,06	9,79	<0,0001	0,3849	0,1079
	F	17,82	17,93	17,82	18,19	17,84	17,91				
	Média	18,27	18,07	18,25	19,22	18,68	18,48				
Asa	M	9,66	9,59	9,58	9,64	9,62	9,62	6,28	0,6141	0,9157	0,8540
	F	9,68	9,72	9,73	9,69	9,49	9,66				
	Média	9,67	9,66	9,66	9,66	9,55	9,64				
Coxa + sobrecoxa	M	26,71	26,41	26,33	26,49	26,59	26,51	5,15	0,4272	0,5716	0,3085
	F	26,35	26,53	26,66	27,33	26,41	26,65				
	Média	26,53	26,47	26,51	26,91	26,50	26,58				
Coração	M	1,33	1,35	1,24	1,25	1,26	1,29	12,95	0,0565	0,3279	0,0012
	F	1,20	1,21	1,23	1,26	1,34	1,25				
	Média	1,28	1,28	1,23	1,25	1,30	1,27				

(Conclusão)

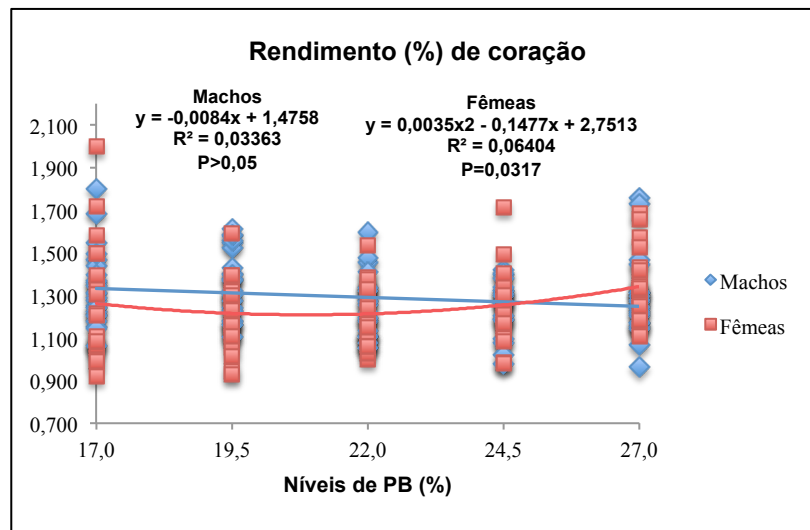
Variáveis <sup>1</sup>	Sexo <sup>2</sup>	Níveis de PB, %					Média	CV <sup>3</sup>	Probabilidade		
		17	19,5	22	24,5	27			Sexo	PB	Interação
Moela	M	2,97	3,18	3,07	3,18	3,19	3,10	20,61	<0,0001	0,2465	0,2996
	F	3,61	3,76	3,62	3,12	3,58	3,57				
	Média	3,27	3,47	3,37	3,15	3,38	3,34				
VIAB45	M	2,21	2,29	2,11	2,34	3,52	2,31	36,88	<0,0001	0,0015	<0,0001
	F	4,92	4,02	3,83	3,35	2,60	3,92				
	Média	3,46	3,16	3,01	2,88	3,05	3,11				

<sup>1</sup>Valores expressos em porcentagem. Os rendimentos de carcaça quente e fria foram calculados com relação ao peso vivo. O rendimento de cortes foi obtido com relação ao peso da carcaça fria eviscerada. O rendimento de vísceras comestíveis foi obtido com relação ao peso da carcaça quente eviscerada.

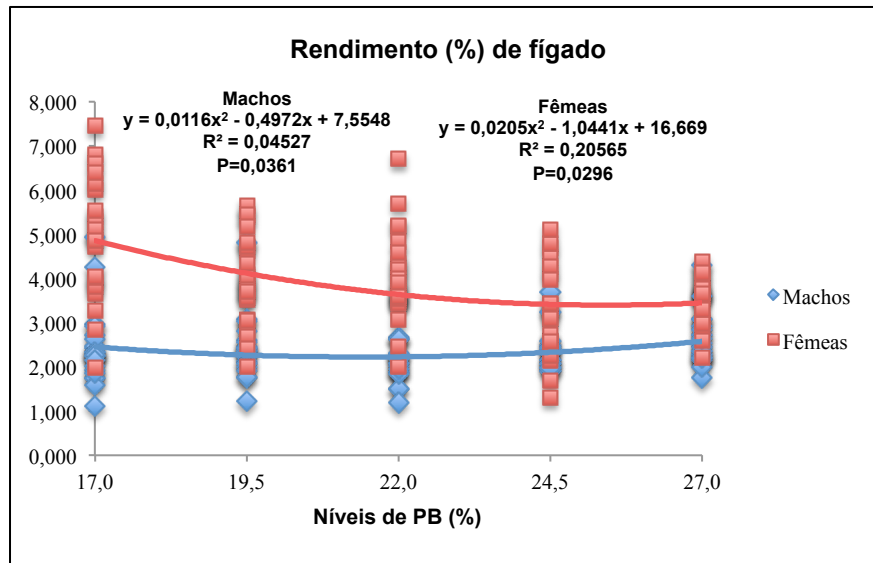
<sup>2</sup>M, macho; F, fêmea.

<sup>3</sup>CV, coeficiente de variação.

**Figura 12 - Rendimento de coração de codornas de corte aos 45 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta**



**Figura 13 - Rendimento de fígado de codornas de corte aos 45 dias de idade, alimentadas com níveis crescentes de proteína bruta**



## 6 DISCUSSÃO

Os resultados encontrados demonstram a alta exigência nutricional por proteína que é demanda pelas codornas de corte. Aos sete dias, pode-se inferir que o nível ideal de proteína na dieta está próximo dos 30%, considerando a resposta linear crescente sobre o GP e as respostas sobre a CA, que apresentaram efeito linear para as fêmeas e para os machos o ponto de inflexão com 28,15% de proteína bruta. Aos 14 e 21 dias, os níveis ideais de PB também foram altos, ficando acima dos 25%.

Outros estudos também observaram efeito significativo dos níveis de PB sobre o desempenho inicial de codornas corte. Reis et al. (2014) observaram máximo GP aos 14 dias com 28,86% de PB na dieta. Hyánková et al. (1997), em estudos com diferentes níveis de PB em dietas para codornas japonesas de corte de um a 14 dias verificou um melhor desempenho com níveis proteicos altos contidos na dieta.

Do primeiro dia ao 14º dia de idade, os resultados encontrados para um melhor desempenho são semelhantes ao encontrado por Shim e Vohra (1984) que ao e ao estudarem exigências de PB relataram um melhor desempenho com níveis altos de PB na dieta. Os autores verificaram que esse crescimento diferenciado das aves alimentadas com teores mais altos não foi observado após a terceira semana de idade, em função do crescimento compensatório.

Os resultados observados para o GP estão semelhantes aos encontrados por Corrêa et al. (2007) que observou um melhor resultado com o GP aos 14 dias com um nível de PB de 25,7%.

Já aos 21 dias, melhores respostas de desempenho foram encontradas com níveis proteicos em torno de 30% (CORREA et al., 2008). Os valores encontrados na literatura embasam os resultados da presente pesquisa, demonstrando a alta exigência proteica de codornas europeias na fase inicial, que demanda níveis próximos a 30%.

Estes resultados estão de acordo com os resultados encontrados por Rajini e Narahari (1998), que verificaram um melhor GP até os 21 dias com altos níveis de proteína contida na dieta.

Níveis altos de PB nesse período de 21 dias, foi verificado Lee et al. (1977) que encontrou um melhor crescimento com nível alto de PB na dieta, tendo os melhores resultados de desempenho com 28 a 32% de PB contida na dieta.

Os GP apresentou melhor resultado com um nível proteico 30% de PB corroborando com os resultados encontrado por Corrêa et al. (2007) que encontrou em melhor ganho de peso com 21 de idade com dietas contendo 30% de PB.

A CA demonstrou que quando se aumenta o nível de proteico da dieta melhor ela se torna, este dados não estão de acordo com os encontrados por Corrêa et al. (2007), que verificou uma pior conversão quando se aumenta os níveis proteicos. Já Oliveira et al. (2002b) não observam efeito dos níveis proteicos estudados sobre a CA em codornas japonesas alimentadas com diferentes níveis proteicos. O mesmo autor verificou que para um melhor desempenho destas aves foram com o maior nível de PB na dieta com 21 dias de idade.

Não ocorre efeito do nível proteico sobre o CR, o mesmo resultado foi verificado por Oliveira et al. (2002a), que ao trabalhar com nível de 20 a 26% de PB na dieta não obteve efeito dos níveis proteicos sobre com o CR.

A VIAB das aves seguiu um comportamento esperado, já que altos índices de ganho de peso podem aumentar também a mortalidade. Altos níveis proteicos melhoraram o GP mas, por outro lado, comprometeram a VIAB devido ao aumento da mortalidade. Em questões práticas, esse cruzamento das informações precisa ser considerado para se atingir os melhores índices econômicos de produção.

Na fase de 22 a 45 dias, os resultados evidenciaram que os níveis de PB da dieta não alteram o desempenho das codornas. Somente na primeira semana dessa fase, dos 22 aos 28 dias, observou-se que a PB pode influenciar as variáveis produtivas, confirmando que o acréscimo dos níveis proteicos da dieta aumenta o GP e melhora a CA. Considerando as variáveis produtivas relacionadas, a VIAB no período de 22 a 42 dias demonstrou que as codornas dependem de elevados níveis proteicos para sobreviver. Portanto, apesar de não haver efeito dos níveis proteicos no período total dessa fase de criação (22 a 45 dias), os valores dos períodos parciais (22 a 28 e 22 a 42 dias) apontam que as codornas possuem alta exigência por proteína.

A ausência de interação dos níveis proteicos com o sexo das aves permitiu inferir que a exigência nutricional por PB não difere entre os machos e as fêmeas

dos 22 aos 25 dias de criação. Apesar disso, as fêmeas apresentaram desempenho superior ao dos machos em todas as variáveis estudadas, estando de acordo com a literatura (MARKS, 1993; OGUZ et al., 1996). O maior GP das fêmeas levanta certa cautela, pois com a aproximação da maturidade sexual as fêmeas passam a depositar uma maior quantidade de gordura abdominal, o que implica em um menor rendimento de carcaça (CARON et al., 1990; OGUZ et al., 1996; RAJINI; NARAHARI, 1998).

O CR não sofreu efeito dos níveis proteicos. Segundo Freitas et al. (2006), não ocorre efeito da proteína sobre o consumo de ração pois o consumo não é resultado apenas da quantidade ofertada de PB na ração, e sim da qualidade (aminoácidos) que a dieta contém. No entanto, os resultados encontrados neste trabalho não corroboram com os obtidos por Lepore e Marks (1971). Já Rajini e Narahari (1998) verificaram efeito sobre a CA mas não sobre consumo de ração.

O presente estudo demonstrou maior rendimento de carcaça quente e fria para os machos, apesar das fêmeas terem tido o maior ganho de peso aos 45 dias. Esse maior rendimento se caracteriza devido ao maior peso do trato reprodutivo e também ao maior acúmulo de gordura abdominal que ocorre nas fêmeas (CARON et al., 1990; OGUZ et al., 1996; RAJINI e NARAHARI, 1998; TABOADA et al., 1998).

Os resultados de rendimento de peito demonstrou efeito de sexo e não sobre os níveis proteicos não estão de acordo Otutumi et al. (2009), que encontraram efeito dos níveis proteicos contidos na ração para um melhor rendimento de peito com um nível de 26,47% de PB. Corrêa (2006), ao avaliar níveis de PB não encontrou efeitos significativos para o rendimento de peito.

O fígado é órgão responsável pela síntese lipídica nas aves. Quando as codornas atingem a maturidade sexual o conteúdo hepático das fêmeas é maior que os dos machos, por esse motivo observou-se maior peso de fígado para as fêmeas neste estudo, estando de acordo com a literatura (TABOADA et al., 1998; FERREIRA et al., 2014).

Os resultados deste estudo demonstram que ocorreu efeito de sexo para rendimento de peito, moela e fígado, não estão de acordo com os resultados encontrados por Garcia (2002), que não encontraram efeito de sexo para rendimento dessas variáveis em codornas japonesas. No entanto, esses resultados estão de acordo com Corrêa et al. (2008), que encontraram efeito de sexo para os rendimentos de peito e fígado, observando superioridade das fêmeas em relação

aos machos para os rendimentos de peito e fígado, o mesmo autor não encontrou efeito de sexo, para rendimento de coxa + sobrecoxa e coração não estando de acordo com os resultados obtidos neste estudo.

Estudos referentes ao rendimento de asa são escassos. Móri et al. (2005) estudando codornas de corte em quatro grupos genéticos encontraram diferença entre os grupos genéticos. Já Baumgartner et al. (1985) não encontrou diferença estatística em estudos com grupos genéticos diferentes de codornas.

Os machos apresentam um maior rendimento de carcaça que as fêmeas. Se o interesse for em cortes nobres os melhores resultados demonstram que a produção de fêmeas se torna mais viável, pois, o efeito de sexo para os cortes nobres demonstra que as fêmeas são superiores aos machos.

## 7 CONCLUSÃO

No período de um a 21 dias as codornas de corte demonstraram uma alta exigência de proteína, os melhores resultados foram com um nível acima de 25,7% de PB fornecida na dieta.

No período de terminação (22 a 45 dias) não há alteração do desempenho em função dos níveis proteicos avaliados.

Os níveis proteicos não interagem com sexo das aves, no entanto, as fêmeas apresentam desempenho superior ao dos machos. Sendo que os maiores desempenhos para machos e fêmeas foram com 22 e 24,5% de PB na dieta.

O Presente estudo demonstrou que o sexo tem influencia no rendimento de carcaça. Apesar dos machos terem um maior rendimento em relação as fêmeas, para os cortes nobres as fêmeas tem uma maior superioridade que os machos.



## REFERÊNCIAS

ALETOR, V. A.; HAMID II.; NIESS, E.; PFEFFER, E. Low protein amino acid-supplemented diets in broiler chickens: Effects on performance, carcass characteristics, whole-body composition and efficiencies of nutrient utilisation. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 80, p. 547-554, 2000.

ARAÚJO, L. F.; JUNQUEIRA, O. M.; ARAÚJO, C. S. S. Redução do nível protéico da dieta, através da formulação baseada em aminoácidos digestíveis. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1197-1201, 2004.

BARRETO, S. L. T.; ARAUJO, M. S.; UMIGI, R. T.; DONZELE, J. L.; ROCHA, T. C.; PINHEIRO, S. R. F.; TEIXEIRA, R. B.; ABREU, F. V. S.; SILVA, R. F. Exigência nutricional de lisina para codornas européias machos de 21 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 750-753, 2006.

BAUMGARTNER, J.; KOCIOVA, E.; POLANSKA, O. Carcass and nutritive value of japanese quail. **Roczniki Naukowe Zootechniki**, v. 12, n. 1, p. 171-178, 1985.

BEKER, A.; VANHOOSER, S. L.; SWARTZLANDER, J. H.; TEERTER, R. G. Atmospheric ammonia concentration effects on broiler growth and performance. **Journal Applied Poultry Research**, v. 13, p. 5-9, 2004.

BELLAVER, C. Metodologias para a determinação do valor das proteínas e utilização de valores disponíveis nas dietas de não ruminantes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA ZOOTECNIA, 31.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE NÃO-RUMINANTES, 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: EDUEM, 1994. p. 1-23 1994.

BERRES, J.; VIEIRA, S. L.; DOZIER III, W. A; CORTÊS, M. E. M.; DE BARROS, R.; NOGUEIRA, E. T.; MUTSCHENKO, M. Broiler responses to reduced-protein diets supplemented with valine, isoleucine, glycine, and glutamic acid. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 19, p. 68-79, 2010.

BOLLIGER, F. P. (Coord.). **Produção da pecuária municipal**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2013. v. 41, p. 1-108.

BLAIR, R.; JACOB, J. P.; IBRAHIM, S. A quantitative assessment of reduced protein and supplements to improve nitrogen utilization. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 8, p. 25-47, 1999.

BREGENDAHL, K.; SELL, J. L.; ZIMMERMAN, D. R. Effect of low-protein diets on growth performance and body composition of broiler chicks. **Poultry Science**, v. 81, p. 1156–1167, 2002.

CAMPION, D. R.; MARKS, H. L.; REAGAN, J. O. Composition and muscle cellularity of japanese quail after selection for high body weight under an optimal or suboptimal nutritional environment. **Poultry Science**, v. 61, n. 2, p. 212-217, 1982.

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

CHWALIBOG, A.; BALDWIN, R. L. Systems to predict the energy and requirements of laying fowl. **World's Poultry Science**, v. 51, p.188-195, 1995.

CORRÊA, A. B.; CORRÊA, G. S. S.; SILVA, M. A.; DOS SANTOS, G. G.; FELIPE, V. P. S.; WENCESLAU, R. R.; VIDAL, T. Z. B.; CLÍMACO, W. L. S.; SANTOS, M. C. M. CORRÊA, G. S. S.; SILVA, M. A.; CORRÊA, A. B.; FONTE, D. O.; SANTOS, G. G.; TORRES, R. A.; DIONELLO, D. J. L.; FREITAS, L. S.; FRIDRICH, A. B. Exigências em proteína bruta para codornas de corte EV1 em crescimento. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v. 59, n. 5, p. 1278-1286, 2007.

CORRÊA, G. S. S. **Exigências nutricionais de diferentes grupos genéticos de codornas de corte**. 2006. 175 f. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Faculdade de Zootecnia, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2006.

CORRÊA, G. S. S.; SILVA, M. A.; CORRÊA, A. B.; FONTES, D. O.; SANTOS, G. G.; LIMA NETO, H. R. Exigência de proteína bruta e energia metabolizável em codornas de corte durante a fase de crescimento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 1, p. 209-217, 2008.

CORZO, A.; FRITTS, C. A.; KIDD, M. T. Response of broiler chicks to essential and non-essential amino acid supplementation of low crude protein diets. **Animal Feed Science and Technology**, v. 118, p. 319-327, 2005.

CORZO, A.; LOAR II, R. E.; KIDD, M. T. Limitations of dietary isoleucine and valine in broiler chick diets. **Poultry Science**, v. 88, p. 1934–1938, 2009.

COSTA, F. G. P.; GOULART C. C. Exigências de aminoácidos para frangos de corte e poedeiras. In: WORKSHOP DE NUTRIÇÃO DE AVES, 2., 2010, Paraíba. **Anais...** Paraíba: Universidade Federal da Paraíba, 2010.

COSTA, F. G. P.; ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; GOMES, P. C.; TOLEDO, R. S.; VARGAS JUNIOR, J. G. Níveis dietéticos de proteína bruta para frangos de corte de 1 a 21 e 22 a 42 dias de idade. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 30, n. 5, p. 1498-1505, 2001.

DARDEN, J. R.; MARKS, H. L. Divergent selection for growth in japanese quail under split and complete nutritional environments. 2. Water and feed intake patterns and abdominal fat and carcass lipid characteristics. **Poultry Science**, v. 67, p. 1111-1122, 1988.

DESCHEPPER, K.; DE GROOTE, G. Effect of dietary protein, essential and nonessential amino acids on the performance and carcass composition of male broiler chickens. **British Poultry Science**, v.36, p.229-245, 1995.

DIONELLO, N. J. L.; CORRÊA, G. S. S.; SILVA, M. A. Interação genótipo x ambiente em características produtivas de codornas de corte no período de crescimento. 43a In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006

DONHAM, K. J.; CUMBRO, D.; REYNOLDS, S. Synergistic effects of dust and ammonia on the occupational health effects of poultry production workers. **Journal Agromedicine**, v. 8, p. 57-76, 2009.

FARIA FILHO, D. E.; ROSA, P. S.; FIGUEIREDO, D. F.; DAHLKEN, D. F.; MACARI, F., FURLAN, M.; LUIS, R. Dietas de baixa proteína no desempenho de frangos criados em diferentes temperaturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 2, p. 101-106, 2006.

FERREIRA, C. B. **Redução da proteína bruta da ração de frangos de corte tipo caipira**. 2013. 53 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2013.

FERREIRA, F.; CORRÊA, A. B.; SILVA, M. A.; FELIPE, V. P. S.; WENCESLAU, R. R.; FREITAS, L. S.; SANTOS, G. G.; GODINHO, R. M.; CLIMACO, W. L. S.; DALSECCO, L. S.; CARAMORI JUNIOR, J. G. Características de carcaça de codornas de corte EV1 alimentadas com diferentes níveis de metionina+cistina total. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 6, p. 1855-1864,

2014.

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

GARCIA, E. A. Codornas para produção de carnes. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 2002. Lavras. **Anais...** 2002. p. 97-108.

GARCIA, E. A. **Níveis nutricionais e métodos de muda forçada em codornas japonesas (*Coturnix coturnix japônica*)**. 2001. 111 f. Tese (Livre-docência) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

GOULART, C. C. **Utilização de aminoácidos industriais e relação aminoácidos essenciais: não essenciais em dietas para frangos de corte**. 2010.141 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2010.

GRABER, H. G.; SCOTT, H. M.; BACKER, D. H. Sulfur amino acid nutrition of the growing chick: Effect of age on capacity of cystine to spare dietary methionine. **Poultry Science**, v. 50, p. 1450-1455, 1971.

HAN, Y.; BAKER, D. H. Digestible lysine requirement of male and female broiler chicks during the period three to six weeks post hatching. **Poultry Science**, v. 73, p. 1739-1745, 1994.

HYÁNKOVÁ, L.; DEDKOVÁ, L.; KNIZETOVÁ, H.; KLECKER, D. Responses in growth, food intake and food conversion efficiency to different dietary protein concentrations in meat-type lines of Japanese quail. **Bridget Poultry Science**, v. 38, p. 564-570, 1997.

KERR, B. J.; KIDD, M. T. Amino acid supplementation of lowprotein broiler diets: 1. Glutamic acid and indispensable amino acid supplementation. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 8, p. 298-309, 1999.

KIDD, M. I.; KERR, B. J. Limiting amino acid responses in commercial broilers. **Journal Applied Poultry Research**, v. 9, p. 223-233, 2000.

KIDD, M. T.; KERR, B. J.; ANTHONY, N. B. Dietary interactions between lysine and threonine in broilers. **Poultry Science**, v. 76, p. 608-614, 1997.

KIDD, M. T.; KERR, B. J. L. Threonine for poultry: a review. **Journal Applied Poultry Research**, v. 5, p. 358-367, 1996.

LECLERCQ, B. Les rejets azotés Issus de l'aviculture: importance et progrès envisageables. **INRA Productions Animales**, v. 9, n. 2, p. 91-101, 1996.

LEE, T. K.; SHIM, K. F.; TAN, E. L. Protein requirement of growing Japanese quail in the tropics. **Singapore Journal of Primary Industries**, v. 5, p. 70, 1977.

LELIS, G. R.; CALDERANO, A. A. Proteína ideal para poedeiras semipesadas: treonina e valina. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 8, n. 2, p.1482-1488, 2011. Disponível em: <[http://www.lisina.com.br/upload/Informativo\\_Aminoacidos%20para%20nutrição%20de%20Frangos%20de%20Corte%202012.pdf](http://www.lisina.com.br/upload/Informativo_Aminoacidos%20para%20nutrição%20de%20Frangos%20de%20Corte%202012.pdf)>. Acesso em: 12 março 2015.

LEPORE, P. D.; MARKS, H. L. Growth rate inheritance in japanese quail: 5. Protein and energy requirements of lines selected under different nutritional environment,. **Poultry Science**, v. 50, n. 4, p. 1335-1341, 1971.

LISBOA, J. S. Rendimento de carcaça de três grupos genéticos de frangos de corte alimentados com rações contendo diferentes teores de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 3, p. 548-554, 1999.

MARKS, H. L. The influence of dietary protein level on body weight of japanese quail lines selected under high- and low-protein diets. **Poultry Science**, v. 72, n. 6, p. 1012 - 1017, 1993.

MARTINS, E.N. Perspectivas do melhoramento genético de codorna no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, Lavras, **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2002. p. 109-112.

MARTINEZ, K. L. A.; PEZZATO, A. C.; GONÇALVES, J. C. Níveis de lisina em rações formuladas a partir de aminoácidos totais e digestíveis para frangos de corte

submetidos a diferentes temperaturas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39.; SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2002, Recife, **Anais...** Recife: SBZ, 2002. (CD-ROM).

MENDONZA, M. O. B.; COSTA, P. T. C.; KATZER, L. H.; BENETT, A. C.; SANTI, Z. B.; WELTER, J. N. 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.

MÓRI, C.; GARCIA, E. A.; PAVAN, A. C.; PICCININ, A.; PIZZOLANTE, C. C. desempenho e rendimento de quatro grupos genéticos de codornas para produção de carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 870-876, 2005.

MURAKAMI, A. E.; ARIKI, J. **Produção de codornas japonesas**. Jaboticabal: Funep, 1998. 79 p.

MURAKAMI, A. E.; MORAES, V. M. B.; ARIKI, J.; JUNQUEIRA, O. M.; KRONKA, S. N. Níveis de proteína e energia para codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 22, p. 541-552, 1993.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. (NRC). **Nutrient requirements of domestic animals**. 9. rev.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1994. 155 p.

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

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

OLIVEIRA, E. G. **Avaliação de desempenho rendimento de carcaça, exigência protéica, valor nutritivo e avaliação sensorial de codornas para corte**. 2001. 96 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

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

OLIVEIRA, N. T. E.; SILVA, M. A.; SOARES, R. T. N.; FONSECA, J. B. Exigências de energia e proteína para codornas japonesas machos criadas para a produção de carne. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 37.; SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. p. 89-91.

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

OLIVEIRA, W. P.; OLIVEIRA, R. F. M.; DONZELE, J. L.; ALBINO, L. F. T.; MARTINS, M. S.; MAIA, A. P. A. Redução do nível de proteína bruta em rações para frangos de corte em ambiente de termoneutralidade. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 40, n. 8, p. 1725-1731, 2011.

OTUTUMI, L. K.; FURLAN, A. C.; MARTINS, E. N.; GARCIA, E. R. M.; TON, A. P. S.; MONTEIRO, A. C. Efeito do probiótico sobre o desempenho, rendimento de carcaça e exigências nutricionais de proteína bruta de codornas de corte. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 299-306, 2009.

PASTORE, S. M.; OLIVEIRA, W. P. de; MUNIZ, J. C. L. Panorama da coturnicultura no Brasil. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 9, n. 6, p. 2041–2049, 2014. Disponível em:

<[http://www.nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigos/180%20Panorama%20da%20coturnicultura\\_.pdf](http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/180%20Panorama%20da%20coturnicultura_.pdf)>. Acesso em: 30 nov. 2014.

PINTO, R.; FERREIRA, A. S.; ALBINO, L. F. T.; GOMES, P. C.; VARGAS JÚNIOR, J. G. de. Níveis de proteína e energia para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1761-1770, 2002.

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

REIS, R. S.; BARRETO, S. L. T.; TORRES, R. A.; MUNIZ, J. C. L.; MENDONÇA, M. O.; VIANA, G. S.; RIBEIRO, C. L. N.; COSTA, S. L.; SANTOS, M. Proteína bruta e energia metabolizável para codornas de corte de um a 14 dias de idade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 3, p. 903-910, 2014.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2. ed. Minas Gerais: Viçosa, UFV, Departamento de Zootecnia, 2011.

RUTZ, F. Programa nutricional para frangos de corte e poedeiras comerciais em climas quentes. In: SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, 2., 1998, Goiânia. **Anais...** 1998. p. 33-39.

SÁ, L. M.; GOMES, P. C.; CECON, P. R. Exigência nutricional de treonina digestível para galinhas poedeiras no período de 34 a 50 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 1846-1853, 2007.

SA, L.; NOGUEIRA, E. **Atualização das relações valina e isoleucina com a lisina na proteína ideal para frangos de corte e suínos**. Departamento Técnico – Ajinomoto do Brasil, 2010. Disponível em: <[http://www.lisina.com.br/publicacoes\\_detalhes.aspx?id=2179](http://www.lisina.com.br/publicacoes_detalhes.aspx?id=2179)>. Acesso em: 27 nov. 2014.

SHIM, K. F.; VORHA, P. A review of the nutrition of Japanese quail. **Worlds Poultry Science Journal**, v. 40, p. 261-274, 1984.

SHRISVASTAV, A. K. Recentes avanços na nutrição de codornas japonesas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 1., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2002. p. 67-75.

SHRIVASTAV, A. K.; PANDA, B. A review of quail nutrition research in India. **World's Poultry Science Journal**, v. 55, n. 3, p. 73-81, 1999.

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 européias (*Coturnix coturnix coturnix*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 822-829, 2006.

SILVA, J. H. V.; COSTA, F. G. P. **Tabela para codornas japonesas e européias**. 2.ed. São Paulo : Jaboticabal, FUNEP, 2009. 110 p.

SILVA, J. H. V.; FILHO, J. J.; COSTA, F. G. P.; LACERDA, P. B. de; VARGAS, D. G. V. Exigências nutricionais de codornas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 21., 2011, Maceió. 2011. p.1-15.

SILVA, J. H. V.; FILHO, J. J.; COSTA, F. G. P.; LACERDA, P. B. de; VARGAS, D. G. V.; LIMA, M. R. Exigências nutricionais de codornas. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v. 13, n. 3, p. 775-790, 2012.



SILVA, Y. L.; RODRIGUES, P. B.; FREITAS, R. T. F.; BERTECHINI, A. G.; FIALHO, E. T.; FASSANI, E. J.; PEREIRA, C. R. Redução de proteína e fósforo em rações com fitase para frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade. Desempenho e teores de minerais na cama. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 840-848, 2006.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. (SAS). **SAS OnlineDoc**. Version 9.1.3. Cary: SAS Institute, 2004. (CD-ROM).

SUIDA, D. Formulação por proteína ideal e consequências técnicas econômicas e ambientais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO ANIMAL: Proteína ideal, energia líquida e modelagem, s/v, 2001, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2001. p. 27-43.

TABOADA, P. Efectos del sexo sobre los rendimientos en la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japonica*) y la composición química de su carne. **Revista Cubana de Ciencia Avícola**, v. 22, p. 19-24, 1998.

THORNTON, S. A.; CORZO, A.; PHARR, G. T.; DOZIER, W. A.; MILES, D. M.; KIDD, M. T. Valine requirements for immune and growth responses in broilers from 3 to 6 weeks of age. **British Poultry Science**, v. 47, n. 2, p. 190-199, 2006.

TURRA, F. (Coord.). Relatório anual. Sao Paulo: União Brasileira de Avicultura, 2014. p. 1-55.

VELOSO, R. C.; PIRES, A. V.; TAMPANI, V. D.; DRUMOND, E. S. C.; GONÇALVES, F. M.; FARIA FILHO, D. E. 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.

WALDROUP, P. W.; JIANG, Q.; FRITTS, C. A. Effects of glycine and threonine supplementation on performance of broiler chicks fed diets low in crude protein. **International Journal Poultry Science**, v. 4, p. 250-257, 2005.

ZANELLA, I.; D'ÁVILA, A.; RABER, M. Proteína ideal: conceito e aplicação na nutrição de aves e suínos. In: ZOOTEC, 2004, Brasília, DF. **Anais...** Brasília: ABZ/AZDFE/UPIS, 2004.