



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
UNIDADE ACADÊMICA CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA



PAULO ANTONIO DA SILVA JUNIOR

**RAMA DA MANDIOCA: UMA ALTERNATIVA PARA ALIMENTAÇÃO DE
CODORNAS**

Rio Largo - AL

2013

PAULO ANTONIO DA SILVA JUNIOR

**RAMA DA MANDIOCA: UMA ALTERNATIVA PARA ALIMENTAÇÃO DE
CODORNAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Alagoas como requisito para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Geraldo Roberto Quintão Lana

Rio Largo - AL

2013

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária Responsável: Fabiana Camargo dos Santos

S586r Silva Junior, Paulo Antonio da.
Rama da mandioca: uma alternativa para alimentação de codornas / Paulo Antonio da Silva Junior. – 2013.
39 f. : il.

Orientador: Geraldo Roberto Quintão Lana.
Co-orientadora: Sandra Roseli Valério Lana.
Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2013.

Bibliografia: f. 31-34.
Apêndices: f. 35-39.

1. Codorna – Alimentação. 2. Aves – Desempenho produtivo. 3. Mandioca – Subproduto. I. Título.

CDU: 636.59:636.086.7

TERMO DE APROVAÇÃO

PAULO ANTONIO DA SILVA JUNIOR

RAMA DE MANDIOCA: UMA ALTERNATIVA PARA ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS

Esta dissertação foi submetida a julgamento como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Zootecnia, outorgado pela Universidade Federal de Alagoas.

A citação de qualquer trecho desta dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

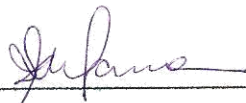
Aprovado em 11/04/2013



Prof. Dr. Geraldo Roberto Quintão Lana
Orientador (CECA-UFAL)



Prof. Dr. Ângela Maria Quintão Lana
Membro (UFMG)



Prof. Dr. Sandra Roseli Valério Lana
Membro (CECA-UFAL)

Rio Largo – AL

2013

A Jesus, Senhor da minha vida, exclusivamente dedico, como reconhecimento pelo muito amor que me tem revelado e grande vitória que me tem proporcionado.

*“Porque o amor de Cristo nos constrange...”; II Co. 5¹⁴;
“Porque dEle e por Ele e para Ele são todas as coisas. Glória, pois, a Ele eternamente. Amém.” Rm. 11³⁶*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao meu Amado Jesus, pelo seu amor, cuidado e provisão em todo o tempo para comigo.

Aos meus pais, Paulo Antonio da Silva e Geraldina Juliana da Silva, por sempre acreditarem em mim e apostarem em meu potencial. Não me esquecendo dos demais componentes de minha família, em especial, a minha querida irmã Shirlene Kelly da Silva, a qual tanto apostou em mim, oferecendo sua ajuda em todo o tempo.

A todos meus amigos, em especial ao meu amado brother, Pr. Samuel Ferreira Santos Junior, responsável por muito daquilo que alcancei nesse período acadêmico de minha vida, mostrando-se sempre disponível, acreditando em mim, exortando-me em todo o tempo e ajudando-me em todos os âmbitos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Geraldo Roberto Quintão Lana, pela orientação, conselhos e confiança em mim depositada.

A minha Co-orientadora, Prof^a. Dr^a. Sandra Roselí Valério Lana, pelas valiosas instruções acadêmicas e profissionais, não apenas no conhecimento da produção e nutrição animal, bem como na redação científica.

A minha Coordenadora, Prof^a. Dr^a. Angelina Bossi Fraga, pelo apoio, amizade e notório exemplo de dedicação.

A Prof^a. Dr^a. Ângela Maria Quintão Lana, pela realização das análises estatísticas e apoio que nos tem oferecido em pesquisas.

A todos meus demais professores e colaboradores do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Alagoas.

A minha equipe de pesquisa, que tanto me ajudou na execução do meu experimento de pesquisa.

À Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de Alagoas – FAPEAL, pelo recurso financeiro proporcionado durante a realização do curso.

A todos vocês, meu muito obrigado.

RESUMO

O presente trabalho foi realizado com o objetivo avaliar o melhor nível do feno da rama da mandioca na dieta de codornas de corte sobre o desempenho produtivo, características de carcaça e viabilidade econômica das aves. Foram utilizadas 400 codornas europeias, não sexadas, com um dia de idade, com peso inicial de 9,35 g, distribuídos em delineamento experimental inteiramente ao acaso, com cinco níveis (0, 5, 10, 15 e 20%) de rama da mandioca, oito repetições e 10 aves por unidade experimental. Os parâmetros avaliados foram: desempenho produtivo, características de carcaça e análise econômica. Para consumo de ração, foram observadas diferenças significativas nos períodos de 1 a 7, 15 a 21, 1 a 21, 29 a 35, 22 a 35 e 1 a 35 dias de idade. Para ganho de peso observaram diferenças significativas nos períodos de 8 a 14, 29 a 35, 22 a 35 e 1 a 35 dias de idade. Já para a conversão alimentar foram observadas diferenças significativas nos períodos de 1 a 7, 15 a 21, 1 a 21 e 1 a 35 dias de idade. Quanto às características de carcaça, foram observadas diferenças nos pesos absolutos de dorso, fígado e moela e pesos relativos de peito, dorso, pernas, coração, fígado e moela. Recomenda-se a inclusão de 10% do feno da rama da mandioca nas dietas de codornas de corte de 1 a 35 dias de idade.

Palavras-chave: Codorna – alimentação. Aves – desempenho produtivo. Mandioca – subproduto

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the best level of cassava foliage hay in the diet of quails on performance, carcass characteristics and economic viability of the birds. A total of 400 European quail, not sexed, one day of age with an initial weight of 9.35 g, distributed in completely randomized experimental design with five levels (0, 5, 10, 15 and 20%) of the raw cassava, eight replicates of 10 birds per experimental unit. The parameters evaluated were: growth performance, carcass characteristics and economic analysis. To feed intake, significant differences were observed during 1 to 7, 15 to 21, 1 to 21, 29 to 35, 22 to 35 and 1 to 35 days of age. For weight gain significant differences in the periods of 8 to 14, 29 to 35, 22 to 35 and 1 to 35 days of age. As for the feed significant differences were observed during 1 to 7, 15 to 21, 1 to 21 and 1 to 35 days of age. Regarding carcass characteristics, differences were observed in the absolute weights of the back, liver and gizzard and relative weights of breast, back, legs, heart, liver and gizzard. It is recommended to include 10% of the raw cassava hay in the diets of quails 1-35 days old.

Keywords: Quail - food. Birds - productive performance. Cassava - byproduct

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1	A Coturnicultura brasileira	10
2.2	Mandioca, uma alternativa na alimentação de aves	11
3	MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1	Local	13
3.2	Animais e delineamento experimental	13
3.3	Instalações e manejo	13
3.4	Dietas experimentais	14
3.5	Variáveis e análise estatística	16
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4.1	Dados bioclimáticos	18
4.2	Desempenho produtivo	18
4.2.1	Fases de 1 a 35 dias de idade	18
4.2.3	Períodos de 1 a 21, 22 a 35 e 1 a 35 dias de idade	23
4.3	Características de carcaça	25
4.4	Análise econômica	28
5	CONCLUSÃO	30
	BIBLIOGRAFIA	31
	APÊNDICE	35

1. INTRODUÇÃO

Na avicultura, a maior parte da ração tem sua composição em milho e farelo de soja, que são ingredientes de custo elevado, o que leva a alimentação ser responsável por cerca de 70% dos custos de produção desses animais, dificultando a combinação da qualidade dos ingredientes e preço baixo dos mesmos, combinação essa que tem sido ainda mais agravada nos últimos anos pela escassez dessas matérias primas, devido à competição com o consumo humano e a baixa produção.

Dessa forma, a busca por alimentos alternativos energéticos e protéicos que substituam parcial ou totalmente o milho e, ou, o farelo de soja na formulação das rações para animais monogástricos tem sido o objeto de muitas pesquisas na área de nutrição e produção de animal.

O uso de alimentos alternativos visa à redução dos custos na criação de aves em determinadas épocas do ano, ou em regiões onde exista a dificuldade de aquisição desse binômio (milho e soja) utilizado na alimentação animal.

Segundo Fialho e Barbosa (2009), para que um alimento seja considerado alternativo, o mesmo deve seguir o pré-requisito de estar 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.

Segundo o IBGE (2013), a mandioca é uma das principais culturas da Região Nordeste, sendo sua produção 6.643.769 toneladas em 1.224.267 hectares de área plantada em 2012.

A mandioca é uma fonte rica em energia e proteína, onde seus diferentes co-produtos (parte aérea, casca e entrecasca, farinha de varredura, entre outros) podem ser utilizados na alimentação animal, apresentando-se como uma importante alternativa na substituição de grãos de cereais (Souza et al., 2011 e Cunha, 2009).

Apesar da mandioca ser bastante estudada e utilizada na alimentação de animais ruminantes, estudos sobre sua utilização e efeitos no desempenho zootécnico de animais monogástricos são necessários para sua recomendação em níveis seguros na formulação das rações.

Sendo assim, a mandioca pode representar uma importante alternativa alimentar para a alimentação de codornas seja para a produção de ovos, seja para a produção de carne. Contudo, estudos sobre os efeitos de sua inclusão na alimentação de codornas tornam-se

indispensáveis para o apontamento deste subproduto como substituto dos ingredientes de fonte energética e protéica das rações.

Desta forma, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar o melhor nível de inclusão do feno da rama da mandioca na dieta de codornas de corte sobre o desempenho produtivo, características de carcaça e viabilidade econômica das aves.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A Coturnicultura brasileira

A avicultura de corte e de postura representa o setor mais desenvolvido do agronegócio brasileiro. Rapidamente a coturnicultura tem se inserido na avicultura industrial, com o rápido desenvolvimento de novas tecnologias de produção, onde a atividade tida como de subsistência, passa a ocupar um cenário de atividade altamente tecnificada com resultados promissores aos investidores (Bertechini, 2010).

O Brasil é o quinto maior produtor mundial de carne de codornas e o segundo de ovo (Silva e Costa, 2009). Dentre as culturas zootécnicas, a coturnicultura tem apresentado o maior crescimento, com um aumento de mais de 50% nos últimos 5 anos, registrando um efetivo de 15.567.634 aves e uma produção de ovos de 260,4 milhões de dúzias em 2011 (IBGE, 2012).

Dessa forma, o consumo de carnes e de ovos de codornas está em expansão, por serem produtos de alta qualidade nutricional, saudável, sabor diferenciado e versátil na sua utilização (Pastore et al., 2012), contudo, o gasto com alimentação é o mais representativo da criação de codornas, de modo que a proteína e a energia contribuem com quase a totalidade deste gasto, considerando que as rações de codornas contêm mais proteína que as rações de frangos e poedeiras, o custo de alimentação das codornas por unidade de produto carne ou ovos é, supostamente, maior (Silva et al., 2012a).

Sendo assim, a substituição integral ou parcial do milho e farelo de soja, de maneira que aumente ou mantenha os índices zootécnicos e ao mesmo tempo reduzam os custos de produção para que se possa obter maior lucratividade, vem a ser o grande desafio na produção animal, sendo necessário, portanto, fontes disponíveis localmente e ingredientes baratos, especialmente aqueles que não atraem concorrência no consumo entre seres humanos e animais (Iheukwumere et al., 2008).

Os subprodutos agrícolas e da agroindústria têm sido apontados como alimentos alternativos que possivelmente possam auxiliar nessa minimização de custos de produção, onde, várias pesquisas têm sido feitas a fim de se obter informações sobre o valor nutricional dos diversos resíduos, através de ensaios de metabolismo com animais, visando observar se, com a sua adição, a ração atenderá adequadamente às exigências nutricionais dos animais. Também ensaios de desempenho têm sido realizados, visando definir a melhor forma de utilização desses subprodutos na alimentação dos animais (Lira, 2008).

2.2 Mandioca, uma alternativa para alimentação de aves

De origem latino-americana, a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é cultivada principalmente pela exploração de suas raízes amiláceas, sendo um dos principais cultivares do Nordeste brasileiro, da qual depende a subsistência e renda dos produtores e a alimentação animal (Almeida e Ferreira Filho, 2005).

Segundo o IBGE (2013), no ano de 2012 o Brasil teve uma produção de 24.313.883 toneladas de mandioca, sendo a produção nordestina de 6.643.769 toneladas, visto que a mandioca é uma das principais culturas agrícola.

A casca, entrecasca e raspa, são subprodutos resultantes da industrialização da mandioca para a produção de farinha resultantes das etapas de pré-limpeza e descascamento, apresentado uma composição semelhante à farinha de mesa.

Rostagno et al. (2011) apresentam a composição da raspa integral da mandioca em 2,47% de proteína bruta e 2973 kcal/kg de energia metabolizável para aves, indicando seu limite em 20% para dietas de frangos de corte e poedeiras na fase de produção.

Ferreira et al. (2012) recomendaram o uso até 6,77% da raspa integral da mandioca na dieta de frangos de corte industrial, corroborando os achados de Cézár et al. (2008) que trabalhando com frangos de corte tipo caipira, afirmaram que o milho pode ser substituído em até 15% pela casca da mandioca desidratada, na fase de 30 a 90 dias de idade, com livre acesso a piquete de capim Tifton .

A farinha de varredura é obtida na industrialização da mandioca, após ter sido raspada, triturada, prensada e aquecida em forno aberto, provido de pás, a 80°C para obtenção da fécula (amido) e da farinha de mesa. Após peneirar, obtém-se um subproduto grosseiro constituído de pedaços de casca, pó e raízes que escaparam da trituração (Freitas et al. 2008).

Boscolo et al. (2002), trabalhando com a farinha de varredura da mandioca na alimentação de alevinos de tilápia do Nilo e Lacerda et al. (2005) estudando o mesmo subproduto na dieta de carpas, concluíram a farinha de varredura de mandioca pode ser utilizada nas rações dos animais sem comprometer seu desempenho zootécnico.

Estudos conduzidos por Freitas et al. (2008) mostraram que a inclusão de até 30% da farinha de varredura da mandioca, em substituição aos alimentos energéticos tradicionalmente utilizados, não afetaram o desempenho zootécnico, rendimento de carcaça e viabilidade econômica de frangos de corte.

A rama, ou terço superior da planta, é um subproduto agrícola geralmente desperdiçado durante a colheita da raiz. Para Cunha (2009), sua grande potencialidade está em

tratar de um subproduto da colheita da raiz com alto valor nutritivo e grande aceitabilidade pelos animais. Na parte aérea destacam-se as folhas que são ricas em proteína bruta e apresentam bom perfil de aminoácidos. O feno da rama da mandioca apresenta 37,63% de proteína bruta na matéria seca e 5,49%, 2,30% e 0,53% dos aminoácidos lisina, metionina e cistina, respectivamente (Miranda et al., 2008).

Avaliando valores de energia metabolizável aparente (EMA) e energia metabolizável aparente com correção de nitrogênio (EMAn) da mandioca em codornas japonesas, Cunha (2009), obteve valores de 1626,41 e 1372,91 kcal/kg para o feno das folhas da mandioca, 1523,98 e 1448,28 kcal/kg para o feno do terço superior da rama da mandioca. O mesmo autor também obteve valores de 22,48% e 19,52% de proteína bruta; 0,36% e 0,31% de metionina; 0,32% e 0,25% de cistina; 1,04% e 0,90% de lisina e 0,89% e 0,76% de treonina na composição bromatológica do feno das folhas e do terço superior da rama da mandioca, respectivamente. Da mesma forma, Silva et al. (2000) obtiveram valores de 21% de proteína bruta, 17,26% de fibra bruta, 3,74% de estrato etéreo, 13,490% de matéria mineral, 90,91% de matéria seca e 1694 kcal/kg de EMAn do feno das folhas da mandioca para frangos de corte.

Silva et al. (2012b) e Cunha (2009) não encontraram efeito dos níveis de inclusão da parte aérea da mandioca sobre o desempenho produtivo de codornas japonesas nas fases de crescimento, engorda e postura, indicando o uso de até 12% do subproduto na dieta das aves.

Iheukwumere et al. (2007), avaliando a inclusão do feno de folhas de mandioca em rações de frangos, demonstraram que a inclusão de até 5% do co-produto conferiu uma melhora no desempenho produtivo das aves.

Eruvbetine et al. (2003) avaliaram a inclusão do composto de folhas e concentrado de tubérculo da mandioca em rações para frangos de corte concluíram que a inclusão de 10% do composto nas dietas não foi prejudicial para o desempenho, características de carcaça e parâmetros hematológicos das aves, obtendo menores valores de consumo de ração e conversão alimentar.

Diante da necessidade da utilização de alimentos mais baratos, que supram as exigências nutricionais dos animais sem comprometer seu desempenho produtivo, a mandioca e seus subprodutos representam importantes recursos alimentares para a alimentação de codornas, seja para a produção de ovos, ou para a produção de carne. Contudo, o estudo de seus efeitos sobre o desempenho de codornas de corte faz-se necessário, bem como o estudo das interações existentes entre a dieta e o desempenho zootécnico.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local da pesquisa

A pesquisa foi realizada no Setor de Coturnicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, localizado na BR 104, Km 85, no município de Rio Largo-AL, durante os meses de julho e agosto de 2012.

3.2 Animais e delineamento experimental

Foram utilizadas 400 codornas de corte, não sexadas, com um dia de idade, provenientes da Granja Fujikura Codornas, Suzano – SP e peso médio inicial de 9,35g.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, com cinco níveis (0,0; 5,0; 10,0; 15,0 e 20,0%) de inclusão da rama da mandioca, oito repetições e 10 aves por unidade experimental.

3.3 Instalações e manejo

As aves foram alojadas em um galpão de alvenaria com gaiolas, no sistema de baterias, de arame galvanizado, divididas em 40 unidades experimentais, as quais possuíam fonte de aquecimento, bebedouro tipo nipple, comedouro tipo calha e bandejas coletoras de fezes (Figura 1). O programa de luz adotado foi o de 24 horas de luz por dia por meio de lâmpadas fluorescentes de 40W. O monitoramento das variáveis climáticas foi realizado pela manhã e à tarde, através de termômetro digital de máxima e mínima, termômetro de globo negro, um termômetro de bulbo seco e bulbo úmido. O índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) foi calculado segundo a fórmula proposta por Buffington et al. (1981): $ITGU = 0,72 (Tgn + Tbu) + 40,6$, em que: Tgn - temperatura do globo negro, em °C, e Tbu - temperatura de bulbo úmido, em °C.

Figura 1 - Aves alojadas nas unidades experimentais



Fonte: Autor, 2013.

3.4 Dietas experimentais

As aves receberam rações isocalóricas e isoprotéicas, conforme as recomendações do NRC (1994), energia metabolizável aparente (EMA) e proteína bruta (PB) segundo a exigência para codornas bobwhite, sódio e aminoácidos segundo a exigência de codornas japonesas. Para cálcio e fósforo foram utilizadas as recomendações de Silva et al. (2011). Para inclusão da rama da mandioca nas rações formuladas, foram considerados os valores de composição bromatológica e de digestibilidade segundo Cunha (2009).

Para elaboração do feno da rama da mandioca (FRM) foi utilizada toda parte aérea folheada da planta, composta pela parte final do caule, folhas e pecíolos, oriunda do município de Junqueiro - Alagoas. O material colhido foi triturado em máquina forrageira e seco ao sol, com viragem a cada 2 horas, durante 2 dias, para volatilização do ácido cianogênico, até chegar ao ponto de feno. Após seco, o material foi estocado em sacos de rafia e armazenado por um período de 4 meses em local protegido da umidade até o início do experimento. Após esse período, o material foi moído para sua incorporação à ração, segundo os níveis experimentais de inclusão.

Na Tabela 1 são apresentados os valores de composição das dietas experimentais com níveis de inclusão do feno da rama da mandioca nas rações de codornas de corte no período de 1 a 35 dias de idade.

Tabela 1 – Composição percentual e nutricional das rações experimentais

INGREDIENTES	NÍVEIS DE INCLUSÃO DO FRM (%)				
	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0
Milho	49,2923	43,7540	38,2157	32,6774	27,1391
Farelo de soja	47,6254	46,5044	45,3834	44,2624	43,1414
Feno de mandioca	-	5,0000	10,0000	15,0000	20,0000
Fosfato bicálcico	1,3518	1,3872	1,4227	1,4582	1,4936
Calcário	0,9051	0,8959	0,8867	0,8774	0,8682
Sal comum	0,2830	0,2851	0,2951	0,3011	0,3071
Óleo vegetal	0,2440	1,8555	3,4670	5,0785	6,6900
DL-Metionina	0,1483	0,1639	0,1794	0,1950	0,2106
Premix vitamínico ¹	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500
Premix mineral ²	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
TOTAL	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL					
Energia Met. Aves	2.8000	2.8000	2.8000	2.8000	2.8000
Proteína bruta	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000
Cálcio	0,8500	0,8500	0,8500	0,8500	0,850
Fósforo disponível	0,3800	0,3800	0,3800	0,3800	0,380
Sódio	0,1600	0,160	0,1600	0,1600	0,160
Fibra bruta	3,7810	4,8238	5,8669	6,9100	7,9532
Metionina total	0,5402	0,5544	0,5686	0,5828	0,5970
Met. Digestível	0,5070	0,5070	0,5070	0,5070	0,5070
Met.+cistina total	0,9340	0,9427	0,9514	0,9601	0,9688
Lisina total	1,4472	1,4472	1,4472	1,4472	1,4472
Lisina digestível	1,3050	1,2654	1,2258	1,1862	1,1466
Treonina total	1,0100	1,0102	1,0099	1,0097	1,0095
Treonina digestível	0,8830	0,8500	0,8172	0,7845	0,7517
Triptofano total	0,3391	0,3285	0,3179	0,3073	0,2967
Trip. digestível	0,3066	0,2971	0,2876	0,2781	0,2686

¹Premix Vitamínico/kg: Vit.A 13.440,000 UI; Vit. D 3.200,000 UI Vit.E 28.000 mg/kg; Vit.K 2.880 mg/kg; Tiamina 3.500 mg/kg; Riboflavina 9.600 mg/kg; Piridoxina 5.000 mg/kg; Cianocobalamina 19.200 mcg/kg; Ácido Fólico 1.600 mg/kg; Ácido Pantotênico 25,000 mg/kg; Niacina 67.200 mg/kg; Biotina 80.000 mcg/kg; Selênio 600 ppm; Antioxidante 0,40 g/kg.

²Premix Mineral/kg: Mg 150.000 ppm; Zn 140.000 ppm; Fe 100.000 ppm; Cu 16.000 ppm; I 1.500 ppm.

Na Tabela 2 está apresentada a composição bromatológica e energética do feno da rama da mandioca utilizado para formulação das dietas. Quanto aos demais alimentos, foi observada a composição química segundo Rostagno et al. (2005).

Tabela 2 – Composição bromatológica e energética do feno da rama da mandioca

NUTRIENTE	
Matéria seca (%)	85,11
Proteína bruta (%)	19,52
Extrato etéreo (%)	2,46
Fibra bruta (%)	24,35
Energia bruta kcal/kg	4.412
EMA kcal/kg	1.523,98
EMAn kcal/kg	1.448,28
Aminoácidos	
Metionina	0,31
Cistina	0,25
Metionina+Cistina	0,56
Lisina	0,90
Treonina	0,76
Arginina	0,91
Serina	0,83
Prolina	0,86
Alenina	0,96
Ácido Aspártico	1,62

Fonte: Cunha (2009).

3.5 Variáveis e análise estatística

As variáveis avaliadas foram: desempenho produtivo (consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar), características de carcaça (peso absolutos e relativos de carcaça, de cortes e vísceras comestíveis) e análise econômica (renda bruta, a margem bruta, margem bruta relativa, rentabilidade média e índice de rentabilidade relativo).

Para cálculo das características produtivas foram pesados a sobra da ração fornecida e os animais de cada parcela ao final de cada período.

Ao final do período experimental todas as aves foram pesadas individualmente e duas aves, de peso médio, de cada unidade experimental foram identificadas, submetidas a jejum de seis horas e depois abatidas, depenadas e evisceradas para análise das características de carcaças, cortes e vísceras comestíveis.

Após a pesagem das carcaças, estas juntamente com as vísceras comestíveis foram resfriadas em freezer. No dia posterior ao abate, foram realizados os cortes, anotando os seus pesos para posterior cálculo dos rendimentos. Para o cálculo do rendimento de carcaça, foi considerado o peso da carcaça fria sem pés e cabeça em relação ao peso da ave ao abate. Para o rendimento das demais partes considerou o peso referente da carcaça resfriada.

A análise econômica foi realizada em função das variações no peso vivo, consumo de ração, e custos das rações, que ocorreram entre os tratamentos utilizados; assim, a análise econômica é inerente ao componente de produção e alimentação, haja vista que a mão de obra e outros gastos com a criação das aves foram iguais para todos os tratamentos.

O preço de aquisição do feno da rama da mandioca foi estimado em R\$ 0,21/kg, levando-se em consideração os custos de mão de obra de colheita, secagem e transporte.

O preço de venda da codorna viva e os valores das matérias-primas, utilizados para o cálculo dos custos das rações, referem-se aos valores praticados na região no período da realização do experimento.

Para obtenção das variáveis utilizadas na análise econômica, foram considerados: a renda bruta (RB), que é o montante recebido em função do peso vivo versus o preço do frango, a margem bruta (MB) que representa a diferença entre a renda bruta e o custo com arração, a margem bruta relativa (MBR), que é o quociente entre a margem bruta dos demais tratamentos em relação ao tratamento 0 (ração basal), a rentabilidade média (RM) representa o quociente entre a margem bruta e o custo com arração, indicando a rentabilidade sobre o investimento em ração e o índice de rentabilidade relativo (IRR), que representa o quociente entre a rentabilidade média dos diversos tratamentos em relação ao tratamento 0. Foi atribuído o valor 100 à margem relativa e ao índice relativo de rentabilidade do tratamento 0.

As variáveis avaliadas foram submetidas a uma análise de regressão, a fim de verificar os efeitos proporcionados pelos níveis de inclusão do feno da rama da mandioca sobre os parâmetros de desempenho zootécnico e características de carcaça. Para análise dos dados, foi utilizado o Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG) desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa – UFV (2007).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Dados bioclimáticos

Os valores médios e erros padrão semanais de temperaturas, umidade relativa do ar e ITGU registrados no setor de coturnicultura durante o período experimental estão expostos na Tabela 3.

Tabela 3 – Valores médios e erros padrão semanais de temperaturas, umidade relativa do ar e ITGU registrados no setor de coturnicultura

Períodos (dias)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)	Umidade Relativa (%)	ITGU
1 a 7	29,55 ± 0,20	28,67 ± 0,15	74,91 ± 1,11	81,04 ± 0,26
8 a 14	28,36 ± 0,32	27,45 ± 0,36	69,91 ± 1,29	77,23 ± 0,49
15 a 21	27,28 ± 0,15	25,66 ± 0,16	81,00 ± 1,65	76,12 ± 0,38
22 a 28	26,12 ± 0,25	24,77 ± 0,29	78,47 ± 1,91	75,53 ± 0,34
29 a 35	26,34 ± 0,13	24,68 ± 0,21	74,00 ± 1,50	75,22 ± 0,33

Fonte: Autor, 2013.

Durante o período experimental, verificou-se que apenas na primeira semana os valores de ITGU estiveram acima do máximo recomendado. Nas demais semanas, os valores de ITGU estiveram dentro do preconizado. De acordo com Teixeira (1983), os animais estão em conforto térmico quando o ITGU analisado está entre 74 e 77. Abaixo de 74, as aves estão expostas a baixas temperaturas, enquanto que valores acima de 77, o desempenho das aves pode ser prejudicado pelas altas temperaturas. Contudo, tomando-se por base os valores de Cella et al. (2001) que descrevem, para pintos de corte de 1 a 8 dias de idade, 79,83 como nível de conforto térmico de ITGU, na fase de 1 a 7 dias de idade as aves encontravam-se próximas a sua faixa de conforto.

4.2 Desempenho produtivo

4.2.1 Fases de 1 a 35 dias de idade

Os resultados referentes ao consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de codornas de corte nas fases de 1 a 7, 8 a 14, 15 a 21, 22 a 28 e 29 a 35 dias de idade, submetidas a níveis de inclusão do feno da rama da mandioca na dieta, estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Consumo de ração (g), ganho de peso (g) e conversão alimentar de codornas de corte de 1 a 7, 8 a 14, 15 a 21, 22 a 28 e 29 a 35 dias de idade submetidas a níveis de inclusão do feno da rama da mandioca na dieta

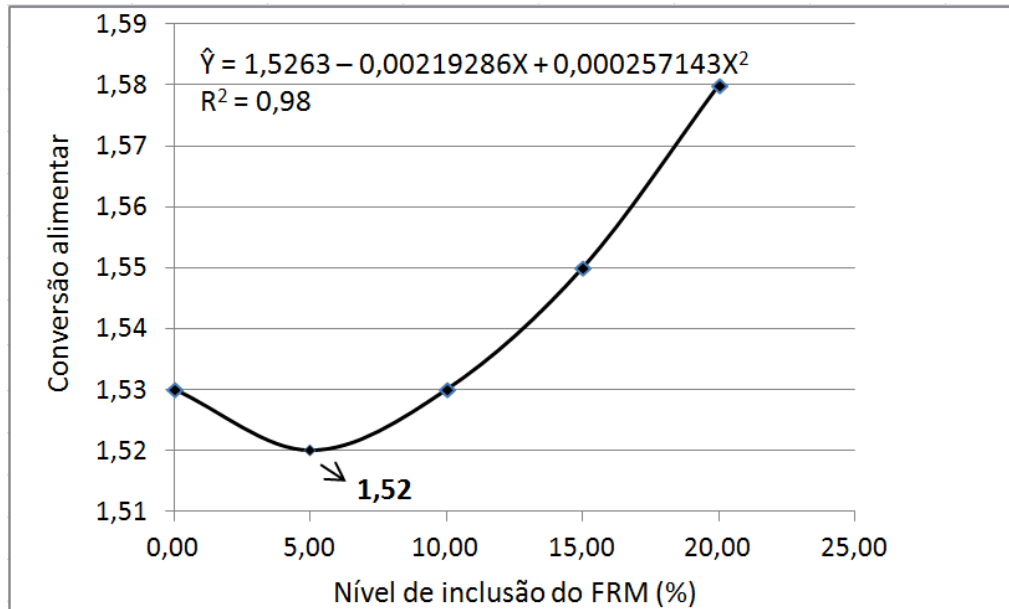
Fases	Variáveis	Níveis de inclusão (%)					CV (%)
		0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	
1 – 7	CR ^L	48,69	48,74	49,15	50,88	50,70	4,37
	GP ^{ns}	31,87	32,09	32,19	32,72	32,02	4,75
	CA ^Q	1,53	1,52	1,53	1,55	1,58	2,38
8 – 14	CR ^{ns}	107,74	111,72	107,42	114,73	111,27	6,30
	GP ^Q	58,89	58,83	59,13	57,22	55,45	4,54
	CA ^{ns}	1,83	1,90	1,82	2,00	2,01	5,89
15 – 21	CR ^L	151,90	161,20	161,50	164,21	196,96	3,07
	GP ^{ns}	63,86	64,84	63,90	63,25	66,00	4,91
	CA ^Q	2,38	2,49	2,53	2,60	2,58	3,85
22 – 28	CR ^{ns}	205,98	207,75	203,10	219,24	217,84	4,94
	GP ^{ns}	61,40	61,88	63,84	65,85	63,21	3,95
	CA ^{ns}	3,36	3,36	3,18	3,34	3,44	4,53
29 – 35	CR ^L	247,38	248,58	250,13	263,81	271,06	4,01
	GP ^L	44,19	43,63	45,61	45,94	50,21	8,05
	CA ^{ns}	5,61	5,71	5,52	5,78	5,42	6,82

L – Efeito linear; Q – Efeito Quadrático; ns – Não significativo a 5% de probabilidade

O consumo de ração das codornas, na fase de 1 a 7 dias de idade, foi influenciado ($P < 0,05$) de forma linear pelos níveis de inclusão do FRM, onde cada 1% de inclusão do subproduto nas dietas conferiu um aumento de 0,12 g no consumo de ração das aves nesta fase, conforme a equação de regressão: $\hat{Y} = 48,407 + 0,122475X$ ($r^2 = 0,76$). Contudo, não houve efeito ($P > 0,05$) dos níveis sobre o ganho de peso das aves, apresentando média de 32,18 g. Foi observado efeito quadrático ($P < 0,05$) na conversão alimentar das aves, onde a

melhor conversão estimada foi de 1,52 ao nível de 4,26% de inclusão do FRM, conforme expresso na Figura 2.

Figura 2 – Conversão alimentar de codornas de corte de 1 a 7 dias de idade



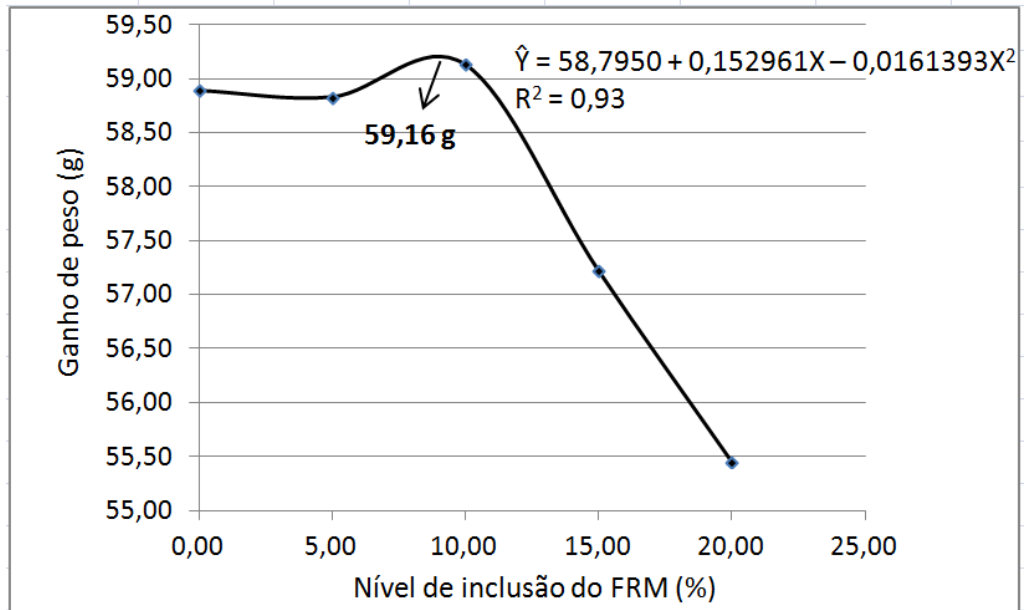
Fonte: Autor, 2013.

Esses resultados justificam-se pelos efeitos da fibra sobre a taxa de passagem e, como consequência, diminuição na absorção de nutrientes e aumento no consumo, com intuito de compensar e atender as exigências nutricionais das aves de alta produção.

Corroborando esses resultados, Santos et al. (2009), encontraram um aumento no consumo de ração de poedeiras semi-pesadas a partir do aumento dos níveis de folhas da mandioca na dieta das aves. Ainda assim, Cunha (2009) não encontrou diferença no ganho de peso de codornas japonesas de 8 a 42 dias de idade, submetidas a níveis de inclusão de folha da mandioca na dieta, contudo, o mesmo autor também observou um efeito quadrático na conversão alimentar das aves no período de 22 a 42 dias de idade.

Na fase de 8 a 14 dias não foi encontrado efeito ($P > 0,05$) dos níveis sobre o consumo de ração e conversão alimentar das aves, obtendo-se médias de 110,58 g e 1,91, respectivamente. Entretanto, constatou-se um efeito quadrático ($P < 0,05$) no ganho de peso das aves, onde se estima que o maior ganho de peso foi de 59,16 g, ao nível de 4,74% de inclusão do FRM na dieta das aves (Figura 3).

Figura 3 – Ganho de peso de codornas de corte de 8 a 14 dias de idade

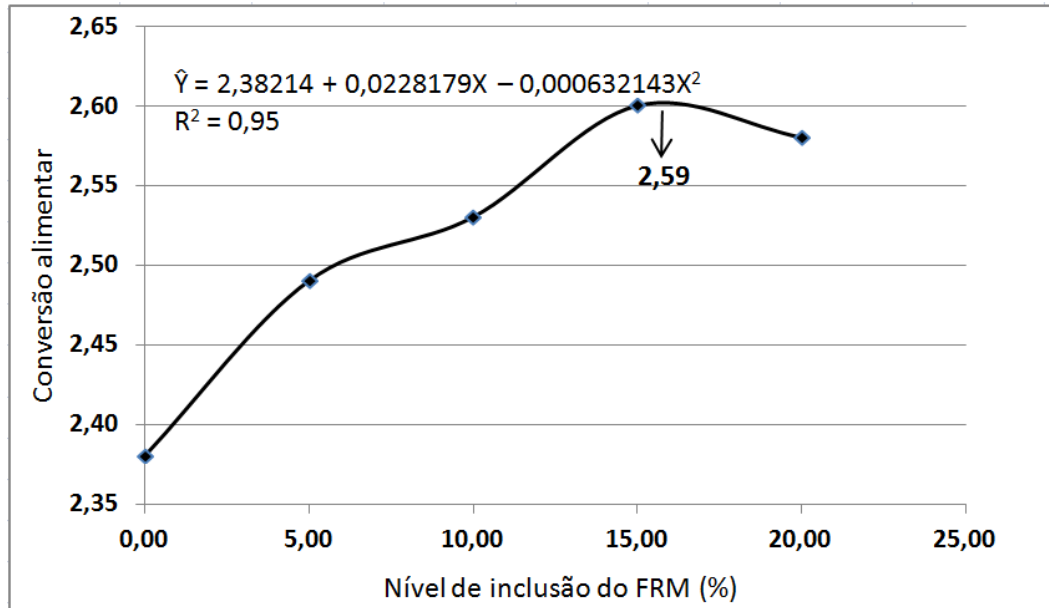


Fonte: Autor, 2013.

Estes resultados corroboram os de Silva et al. (2012b), que não encontraram diferença no consumo de ração e conversão alimentar de codornas japonesas na fase de postura, submetidas a níveis de inclusão da parte aérea da mandioca em suas dietas. De maneira semelhante, Cunha (2009) encontrou efeito quadrático ($P < 0,05$) no ganho de peso de codornas japonesas de 22 a 42 dias de idade, onde o nível de 2,55% de inclusão de folhas da mandioca na dieta proporcionou maior ganho de pesos das aves. Para o autor, tais resultados seriam decorrentes do efeito acumulativo de fatores antinutricionais do alimento, bem como efeitos da fibra da dieta que possivelmente reduziu a digestibilidade e contribuiu para a redução do desempenho das aves.

Para a fase de 15 a 21 dias foi encontrado efeito linear ($P < 0,05$) sobre o consumo de ração das aves, onde cada 1% de inclusão do subproduto nas dietas conferiu um aumento de 0,78 g, conforme a equação de regressão: $\hat{Y} = 153,931 + 0,782575X$ ($r^2 = 0,86$). Não foi encontrado efeito ($P > 0,05$) dos níveis de inclusão do FRM sobre o ganho de peso das aves, apresentando média de 64,37 g. Contudo, foi observado um efeito quadrático ($P < 0,05$) sobre a conversão alimentar das aves, estimando-se a pior conversão de 2,59 ao nível de 18,05% inclusão do FRM na dieta, conforme expresso na Figura 4.

Figura 4 – Conversão alimentar de codornas de corte de 15 a 21 dias de idade



Fonte: Autor, 2013.

Esses resultados indicam que o aumento nos níveis de fibra, possivelmente, interferiu no aproveitamento dos nutrientes das rações que continham o feno da rama da mandioca em maiores quantidades.

Costa et al. (2007) obtiveram aumento no consumo de ração de frangos de corte caipira, não encontrando diferença no ganho de peso e conversão alimentar das aves, alimentadas com o feno maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*), planta pertencente ao mesmo gênero da mandioca. Entretanto, Furtado et al. (2011), também trabalhando com frangos de corte caipiras submetidos a níveis do feno da maniçoba na dieta, obtiveram uma piora na conversão das aves.

Na fase de 22 a 28 dias não foi encontrado efeito ($P > 0,05$) dos níveis sobre as variáveis de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar das aves, obtendo-se médias de 210,78 g, 63,24 g e 3,34, respectivamente. Observa-se nessa fase uma maior tolerância das aves ao efeito das fibras das dietas, isso devido ao desenvolvimento do seu trato digestivo e adaptação às rações experimentais.

Cunha (2009) não encontrou diferença no consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar de codornas japonesas de 8 a 28 dias de idade, alimentadas com o feno das folhas da mandioca. De modo semelhante, Silva et al. (2012b) não encontraram efeito dos níveis da parte aérea da mandioca sobre o consumo de ração e conversão alimentar de codornas japonesas na fase de postura.

Durante a fase de 29 a 35 dias de idade pôde-se constatar um efeito linear ($P < 0,05$) no consumo de ração e ganho de peso das aves, onde cada 1% de inclusão do subproduto na dieta das aves conferiu-lhes um aumento de 1,25 e 0,29 g, respectivamente, conforme as respectivas equações: $\hat{Y} = 243,672 + 1,25167X$ ($r^2 = 0,82$) e $\hat{Y} = 43,0482 + 0,286750X$ ($r^2 = 0,69$). Contudo, não foi encontrada diferença ($P > 0,05$) na conversão alimentar das aves para este período, obtendo-se média de 5,61. Tais resultados podem ser explicados por uma possível sinergia entre os níveis de fibra e teores de gordura das rações, conferindo o aumento proporcional do consumo de ração e ganho de peso das aves, sem interferência na conversão alimentar das aves.

Resultados semelhantes foram observados por Adeyemi et al. (2012) que avaliando o desempenho de frangos de corte alimentados com um composto de folhas de mandioca e farinha de sangue em substituição ao farelo de soja, constataram um maior consumo de ração, ganho de peso e melhor conversão alimentar para aves que receberam 50% do composto, quando comparados às aves submetidas a ração referência.

4.2.2 Períodos de 1 a 21, 22 a 35 e 1 a 35 dias de idade

Na Tabela 6 são apresentados os resultados referentes ao consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de codornas de corte nos períodos de 1 a 21, 22 a 35 e 1 a 35 dias de idade, submetidas a níveis de inclusão do feno da rama da mandioca na dieta.

No período de 1 a 21 dias houve efeito linear ($P < 0,05$) para as variáveis de consumo de ração e conversão alimentar, onde cada 1% de inclusão do resíduo proporcionou um aumento de 1,11 g no consumo de ração e uma piora de 0,009 na conversão alimentar das aves, conforme as respectivas equações lineares: $\hat{Y} = 310,906 + 1,10607X$ ($r^2 = 0,80$) e $\hat{Y} = 2,00025 + 0,00845000X$ ($r^2 = 0,84$). Não houve efeito ($P > 0,05$) dos níveis sobre o ganho de peso das aves neste período, apresentando média geral de 154,45 g. Esses resultados podem ser justificados pelo fato de que essa fase abrange todo período inicial das aves, caracterizado por menor aproveitamento das fibras e inadaptação às dietas experimentais, resultando aumento da taxa de passagem e, como consequência, diminuição na absorção de nutrientes e aumento no consumo, a fim de compensar e atender as exigências nutricionais das aves.

Tabela 6 – Consumo de ração (g), ganho de peso (g) e conversão alimentar de codornas de corte de 1 a 21, 22 a 35 e 29 a 35 dias de idade submetidas a níveis de inclusão do feno da rama da mandioca na dieta

Fases	Variáveis	Níveis de inclusão (%)					CV (%)
		0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	
1 – 21	CR ^L	308,34	321,67	318,08	329,81	331,93	2,94
	GP ^{ns}	154,62	155,77	155,22	153,19	153,47	2,43
	CA ^L	1,99	2,06	2,05	2,15	2,16	2,46
22 – 35	CR ^L	453,36	456,32	453,23	483,05	488,89	3,87
	GP ^L	105,60	105,51	109,45	111,79	113,41	4,29
	CA ^{ns}	4,29	4,33	4,15	4,33	4,31	3,79
1 – 35	CR ^L	761,70	778,00	771,30	812,86	820,82	3,42
	GP ^L	260,22	261,27	264,67	264,98	266,88	1,97
	CA ^L	2,93	2,98	2,92	3,07	3,08	2,94

L – Efeito linear; Q – Efeito Quadrático; ns – Não significativo a 5% de probabilidade

Costa et al. (2007) obtiveram aumento no consumo de ração de frangos de corte caipira, contudo, o ganho de peso e a conversão alimentar das aves não foram influenciados ($P > 0,05$) pelos níveis de feno maniçoba na dieta das aves. Semelhantemente, Santos et al. (2009), encontraram aumento no consumo de ração de poedeiras semi-pesadas a partir do aumento dos níveis de folhas da mandioca na dieta das aves. Entretanto, Iheukwumere et al. (2007) e Silva et al. (2000), também avaliando a inclusão da farinha das folhas de mandioca em rações de frangos, observaram redução significativa no consumo de ração e ganho de peso das aves, com piora da conversão alimentar.

Os níveis de feno da rama da mandioca influenciaram ($P < 0,05$) de forma linear o consumo de ração e ganho de peso das codornas durante o período de 22 a 35 dias de idade, sendo que cada 1% de inclusão do subproduto conferiu um aumento de 1,96 g no consumo de ração e 0,44 g no ganho de peso das aves, segundo as respectivas equações de regressão: $\hat{Y} = 447,410 + 1,95600X$ ($r^2 = 0,71$) e $\hat{Y} = 104,770 + 0,438175X$ ($r^2 = 0,92$), entretanto, não foi observado efeito ($P > 0,05$) dos níveis sobre a conversão alimentar das codornas neste período, obtendo-se média de 4,28.

Estes resultados demonstram uma maior eficiência das aves no aproveitamento das fibras neste período, devido a maior capacidade digestiva e absorptiva do seu trato digestivo, principalmente dos cecos, já bem desenvolvidos e condicionados à dieta. Segundo Murakami

e Ariki (1998) as codornas apresentam um melhor aproveitamento da energia proveniente das fibras, quando comparados aos galináceos, o que pode estar relacionado ao maior tamanho relativo do ceco.

Tais resultados mostram-se superiores aos de Trompiz et al. (2007) e Silva et al. (2000), que observaram redução no ganho de peso e piora na conversão alimentar de frangos de corte submetidos a crescentes níveis das folhas da mandioca na dieta. Também Eruvbetine et al. (2003) avaliando a inclusão de folhas e concentrado de tubérculo da mandioca em rações para frangos de corte, observaram uma redução no consumo de ração e ganho de peso das aves, não encontrando diferença na conversão alimentar entre as aves submetidas aos níveis de 0 e 30% de inclusão do composto.

No período de 1 a 35 dias, houve uma resposta linear ($P < 0,05$) dos níveis de inclusão do subproduto sobre o consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar das aves, conferindo um aumento de 3,06 g no consumo de ração e 0,34 g ganho de peso, bem como uma piora de 0,008 na a conversão alimentar das aves, a cada 1% de inclusão do subproduto, conforme as equações: $\hat{Y} = 758,315 + 3,06208X$ ($r^2 = 0,80$); $\hat{Y} = 260,195 + 0,340850X$ ($r^2 = 0,93$) e $\hat{Y} = 2,91500 + 0,00777500X$ ($r^2 = 0,55$).

Os resultados mostram que houve uma resposta sinérgica dos níveis da dieta sobre as variáveis avaliadas, sendo que, a piora da conversão alimentar deu-se pelo fato de que o período avaliado engloba as primeiras semanas das aves, caracterizadas por um menor aproveitamento das fibras. Divergindo destes resultados, Furtado et al. (2011) observaram redução do consumo de ração, menor ganho de peso e piora na conversão alimentar de frangos de corte caipira submetidos a níveis de inclusão do feno da maniçoba nas rações.

4.3 Características de carcaça

Os resultados de pesos absolutos e relativos de carcaça, cortes e vísceras comestíveis das aves são representados na Tabela 7.

Houve efeito dos níveis ($P < 0,05$) sobre o peso absoluto do dorso, fígado e moela e sobre o peso relativo de peito, dorso, pernas e moela, não havendo diferença ($P > 0,05$) nos pesos absolutos e relativos das demais partes.

Tabela 7 – Pesos absolutos e relativos de carcaça, cortes e vísceras comestíveis de codornas européias aos 35 dias de idade, submetidas a níveis do feno da rama mandioca na dieta

Variáveis	Níveis de inclusão (%)					CV (%)
	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	
Peso Absoluto (g)						
Peso ao abate ^{ns}	261,44	267,50	277,94	279,44	270,94	2,74
Carcaça quente ^{ns}	189,67	188,83	195,75	195,77	191,71	2,55
Carcaça fria ^{ns}	188,85	187,64	195,99	194,09	190,24	1,85
Peito ^{ns}	79,71	76,67	80,49	78,08	76,68	2,22
Dorso ^Q	49,45	51,56	54,33	55,28	55,16	4,82
Pernas ^{ns}	43,70	43,53	44,21	43,86	42,33	1,66
Asas ^{ns}	15,71	15,87	16,49	16,53	15,61	1,73
Coração ^{ns}	2,45	2,34	2,51	2,29	2,25	4,58
Fígado ^L	5,60	5,78	5,25	5,21	4,96	6,13
Moela ^Q	4,18	4,80	5,10	5,31	5,16	9,14
Peso relativo (%)						
Carcaça ^{ns}	72,23	70,17	70,57	69,52	70,27	1,43
Peito ^L	42,20	40,86	41,06	40,20	40,31	1,95
Dorso ^L	26,19	27,45	27,73	28,48	28,99	3,87
Pernas ^L	23,14	22,23	22,56	22,61	22,26	1,82
Asas ^{ns}	8,32	8,49	8,42	8,52	8,21	1,54
Coração ^{ns}	1,30	1,24	1,28	1,18	1,18	4,40
Fígado ^{ns}	2,96	3,09	2,68	2,68	2,61	7,55
Moela ^Q	2,22	2,55	2,60	2,74	2,71	8,03

L – Efeito linear; Q – Efeito Quadrático; ns – Não significativo a 5% de probabilidade

Foi observado efeito quadrático ($P < 0,05$) sobre o peso absoluto do dorso, onde o ponto máximo foi obtido com o nível de 18,45% de inclusão do feno da rama da mandioca na dieta das aves, conforme a equação de regressão: $\hat{Y} = 49,2281 + 0,661718X - 0,0179321X^2$ ($r^2 = 0,97$).

Também foi observado efeito linear ($P < 0,05$) no peso relativo do dorso, peito e das pernas, onde cada 1% de inclusão do subproduto conferiu um aumento de 0,13 g/ave no peso relativo do dorso e uma redução de 0,09 g e 0,05g/ave no peso relativo do peito e das pernas,

respectivamente, segundo as respectivas equações: $\hat{Y} = 26,4387 + 0,13285X$ ($r^2 = 0,94$), $\hat{Y} = 41,8115 - 0,0887750X$ e $\hat{Y} = 23,2362 - 0,0479X$ ($r^2 = 0,79$).

A diferença encontrada no peso absoluto do dorso pode estar associada a uma despadronização no momento do corte, e não a influência dos níveis de inclusão do subproduto testado, uma vez que os demais cortes não foram influenciados pelos níveis de inclusão do subproduto. Já a diferença encontrada no peso relativo dos cortes pode está associado ao efeito do sexo, visto que a escolha das aves para abate foi feita a partir da média da parcela, sem levar em consideração o sexo das aves.

Estes resultados divergem daqueles obtidos por Cunha (2009), que não encontrou diferença no peso de carcaça e cortes de codornas japonesas abatidas aos 42 dias de idade, submetidas a dietas de até 12% do feno das folhas de mandioca. Da mesma forma, Furtado et al. (2011) não encontraram efeito dos níveis de inclusão da maniçoba nas dietas de frangos de corte caipira sobre as partes componentes da carcaça das aves. Também Costa et al. (2007) não encontraram efeito do feno da maniçoba sobre desenvolvimento da carcaça e seus componentes em frangos de corte submetidos a inclusão de até 15% do resíduo.

Os tratamentos influenciaram de forma linear ($P < 0,05$) o peso absoluto do fígado, que diminuiu 0,03715g/ave, a cada 1% de inclusão do feno da rama da mandioca na dieta das aves, segundo a equação: $\hat{Y} = 5,72775 - 0,03715X$ ($r^2 = 0,73$). No entanto, houve resposta quadrática para os parâmetros de peso absoluto e relativo da moela, sendo estimado que o nível de 15,38% e 16,56% do subproduto proporcionou o maior desenvolvimento do órgão nos respectivos parâmetros avaliados, conforme as respectivas equações de regressão: $\hat{Y} = 4,18164 + 0,141743X - 0,00460714X^2$ ($r^2 = 0,99$) e $\hat{Y} = 2,24400 + 0,0587750X - 0,00177500X^2$ ($r^2 = 0,92$).

A redução do tamanho do fígado foi possivelmente ocasionada pelo aumento do teor de gordura nas dietas de maior inclusão do feno da rama da mandioca, resultando em redução da lipogênese e, conseqüentemente, menor desenvolvimento do órgão. Já aumento do tamanho da moela se deu pelo aumento do teor de fibras nas dietas de maior inclusão do feno da rama da mandioca. De acordo com González-Alvarado et al. (2007), a influência da alimentação nas características da moela está associada à estimulação mecânica deste órgão, que depende do nível, do tipo de ingrediente, do tamanho e das características das partículas da ração, sendo os alimentos fibroso grandes estimuladores.

Estes resultados corroboram aqueles obtidos por Cunha (2009), que encontrou diferença no peso do fígado e moela de codornas japonesas alimentadas com o feno das folhas da mandioca abatidas aos 42 dias de idade. Também Iheukwumere et al. (2007), observaram

uma redução significativa no peso do fígado de frangos de corte a partir do aumento do nível das folhas da mandioca na ração das aves.

Furtado et al. (2011) encontraram um aumento no peso relativo do fígado e da moela a partir do aumento dos níveis de inclusão da maniçoba nas dietas de frangos de corte caipira. Também trabalhando com a inclusão de maniçoba na dieta de frangos de corte, Costa et al. (2007) obtiveram um aumento linear ($P < 0,05$) no peso absoluto e relativo da moela das aves.

4.4 Análise econômica

Os resultados da análise econômica das codornas, aos 35 dias de idade, encontram-se na Tabela 8 de acordo com os diferentes tratamentos.

Foi encontrado efeito ($P < 0,05$) dos níveis de inclusão do feno da rama da mandioca sobre a renda bruta, não havendo diferença ($P > 0,05$) sobre as demais variáveis econômicas avaliadas.

Tabela 8 – Análises das variáveis econômicas de codornas¹ aos 35 dias de idade de acordo com os tratamentos submetidas

Tratamento	Variáveis Econômicas ²								
	PV (kg)	CR (kg)	PR (R\$)	CA (R\$/ave)	RB ^L (R\$/ave)	MB ^{ns} (R\$/ave)	MBR ^{ns} (%)	RM ^{ns} (%)	IRR ^{ns} (%)
0,0	0,260	0,762	1,255	0,956	2,329	1,374	100,00	143,83	100,00
5,0	0,261	0,778	1,254	0,975	2,337	1,362	99,14	139,66	97,10
10,0	0,265	0,771	1,253	0,966	2,370	1,403	102,15	145,19	100,94
15,0	0,265	0,813	1,252	1,018	2,371	1,353	98,49	132,95	92,43
20,0	0,267	0,821	1,251	1,027	2,389	1,361	99,11	132,61	92,19
CV(%)	-	-	-	-	1,32	1,39	1,39	4,22	4,22

L – Efeito linear; Q – Efeito Quadrático; ns – Não significativo a 5% de probabilidade

¹Preço da codorna em 15 de julho de 2012: R\$ 8,95/kg;

²PV - peso vivo; CR - consumo de ração; PR - preço das rações; CA - custo com arraçamento; RB - Renda bruta; MB - Margem bruta; MBR - Margem bruta relativa RM - Rentabilidade média; IRR - Índice relativo de rentabilidade.

Os níveis de feno da rama da mandioca influenciaram ($P < 0,05$) linearmente a renda bruta das codornas, onde cada 1% de inclusão do subproduto na ração conferiu um aumento de 0,0031 reais sobre o preço de cada ave, conforme a equação de regressão: $\hat{Y} = 2,32775 + 0,00310000X$.

Verificou-se, em valores numéricos, uma superioridade do tratamento com 10% do FRM em relação aos demais tratamentos para a margem bruta, margem bruta relativa, renda média e índice de rentabilidade das codornas, aos 35 dias de idade. No entanto, o tratamento com 20% do FRM, apesar de ter apresentado maior renda bruta, mostrou-se superior apenas que o tratamento com 15% do FRM para as variáveis margem bruta e margem bruta relativa. Já para as variáveis rentabilidade média e índice relativo de rentabilidade o tratamento com 20% do RFM apresentou-se como o menor dentre os tratamentos.

Sendo assim, a inclusão do feno da rama da mandioca é uma alternativa viável na alimentação de codornas de corte, podendo proporcionar uma rentabilidade equivalente ou até superior ao arraçamento com a ração convencional.

5 CONCLUSÃO

Recomenda-se a inclusão de 10% do feno da rama da mandioca nas dietas de codornas de corte no período de 1 a 35 dias de idade.

BIBLIOGRAFIA

- ADEYEMI, O.A.; ADEKOYA, J.A.; SOBAYO, R.A. Performance of broiler chickens fed diets containing cassava leaf: blood meal mix as replacement for soybean meal. **Revista Científica UDO Agrícola**, v.12, n1, p.213-220. 2012.
- ALMEIDA, J.; FERREIRA FILHO J. R. Mandioca: Uma boa alternativa para alimentação animal. **Bahia Agrícola**. v. 7, n. 1, p. 50-56, 2005.
- BERTECHINI, A. G. Situação atual e perspectivas para a coturnicultura no Brasil. In: IV Simpósio Internacional e III Congresso Brasileiro de Coturnicultura. 2010. Lavras: **Anais...** Lavras - MG, 2010.
- BOSCOLO, W.R. et al. Farinha de varredura de mandioca (*Manihot esculenta*) na alimentação de alevinos de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.). *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 546-551, 2002.
- BUFFINGTON, D.E.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G.H.; PITT, D. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transaction of the American Society of Agricultural Engineering**, v.24, p.711-714, 1981.
- CELLA, P. S.; DONZELE, J. L.; OLIVEIRA, R. M.; ALBINO, L. F. T.; FERREIRA, A. S. Níveis de lisina mantendo a relação aminoacídica para frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade, em diferentes ambientes térmicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.2, p.440- 448, 2001.
- CÉZAR, R. L.; RODRIGUES, K. F.; MARINHO, K. N. S.; NUNES, D. J. P.; SILVA, G. F.; VZ, R. G. Efeito da substituição do milho pela casca de mandioca desidratada em rações de frango do tipo caipira. In: XVII Congresso Brasileiro de Zootecnia. 2008. João Pessoa: **Anais...** João Pessoa - PB, 2008.
- COSTA, F. G. P.; SOUZA, W. G.; SILVA, J. H. V.; GOULART, C. C.; MARTINS, T. D. D. Avaliação do feno de maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Paz & Hoffman) na alimentação de aves caipiras. **Revista Caatinga**, v.20, n.3, p.42-48, 2007.
- CUNHA, F. S. A. **Avaliação da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e subprodutos na alimentação de codornas (*Coturnix japonica*)**. 2009. 99 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.

ERUVBETINE D.; TAJUDEEN I.D.; ADEOSUN A. T.; OLOJEDE A. A. Cassava (*Manihot esculenta*) leaf and tuber concentrate indiets for broiler chickens. **Bioresource Technology**, v. 86, n. 3, p. 277–281, 2003.

FERREIRA, A. H. C.; LOPES, J. B.; ABREU, M. L. T.; FIGUEIRÊDO, A. V.; RIBEIRO, M. N.; SILVA, F. E. S.; MERVAL, R. R. Raspa integral da raiz de mandioca para frangas de um a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.1, p.160-172, 2012.

FIALHO, E. T.; BARBOSA, H. P. **Alimentos alternativos para suínos**. Lavras: UFLA, p.196, 2009.

FREITAS, C. R. G.; LUDKE, M. C. M. M.; LUDKE, J. V.; RABELLO, C. B. V.; NASCIMENTO, G. R.; BARBOSA, E. N. R. Inclusão da farinha de varredura de mandioca em rações de frangos de corte. **Acta Sci. Anim. Sci.**, Maringá, v. 30, n. 2, p. 155-163, 2008.

FURTADO, D. A.; CARVALHO JUNIOR, S. B.; LIMA, I. S. P.; COSTA, F. G. P.; SOUZA, J. G. Desempenho de frangos alimentados com feno de maniçoba no semiárido paraibano. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, n.4, p.722-728, 2011.

GONZÁLEZ-ALVARADO, J. M.; JIMÉNEZ-MORENO, E.; LÁZARO, R.; MATEOS, G. G. Effect of type of cereal, heat processing of the cereal, and inclusion of fiber in the diet on productive performance and digestive traits of broilers. **Poultry Science**, v.86, p.1705-1715, 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, v. 39, p.1-63, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil**. Rio de Janeiro: IBGE, v.26 n.1 p.1-83 janeiro. 2013.

IHEUKWUMERE, F. C.; NDUBUISI, E. C.; MAZI, E. A.; ONYEKWERE, M. U. Growth, Blood Chemistry and Carcass Yield of Broilers Fed Cassava Leaf Meal (*Manihot esculenta* Crantz). **International Journal of Poultry Science**, v. 6, n.8 p.555-559, 2007.

LACERDA, C. H. F. et al. Farelo de mandioca (*Manihot esculenta*) crants em substituição ao milho (*Zea mays* L.) em rações para alevinos de carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*). **Acta Sci. Anim. Sci.**, Maringá, v. 27, n. 2, p. 241-245, 2005.

LIRA, R. C. Valor nutricional e utilização do resíduo da goiaba (*Psidium guajava L.*) e do tomate (*Lycopersicon esculentum Mill.*) na alimentação de frangos de corte. 2008. 105f. Tese (Doutorado) – Curso de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.

MIRANDA, L. F.; PEREIRA, E. S.; RODRIGUEZ, N. M. et al. Avaliação da composição protéica e aminoacídica de forrageiras tropicais. **Revista Caatinga**, v.21, n.1, p.36-42, 2008.

MURAKAMI, A.E.; ARIKI, J. **Produção de codornas japonesas**. Jaboticabal: Fundação de Apoio a Pesquisa, Ensino e Extensão, 1998. 79p.

National Research Council - NRC Nutrient requirements of Poultry. Washington, D.C: National Academy Press, 9ed. Revised. 1994.

PASTORE, S. M.; OLIVEIRA, W. P.; LIMA, J. C. Panorama da coturnicultura no Brasil. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.9, n.06, p. 2041-2049, 2012.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 2 ed. Viçosa, MG: UFV, 2005.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2011.

SAEG. **SAEG**: sistema para análises estatísticas, versão 9.1. Viçosa: UFV, 2007.

SANTOS, T. A.; MACHADO, L. C.; MIRANDA, D. H.; GERALDO, A.; MOREIRA, J. N.; CURVELO, E. R.; VIEIRA FILHO, J. A.; CLEMENTE, A. H. S. Inclusão da farinha das folhas de mandioca em dietas suplementadas com enzimas para poedeiras semi-pesadas: desempenho e desenvolvimento do TGI. In: II Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG campus Bambuí. Bambuí: **Anais... Bambuí** – MG. 2009.

SILVA, H. O.; FONSECA, R. A.; GUEDES FILHO, R. S. G. Características produtivas e digestibilidade da farinha de folhas de mandioca em dietas de frangos de corte com e sem adição de enzimas. **Revista Brasileira de Zootecnia**.v.29, n.3, p 823-829, 2000.

SILVA, J. A. O.; PEREIRA, A. A.; LIMA, C. B.; FERREIRA, D. A.; SANTOS, A. F.; BARBOSA, J. P. M.; RAMOS, D. A. V.; KITAOKA, M. P. Inclusão do feno da parte aérea da mandioca em rações para codornas japonesas em fase de postura sobre o desempenho

zootécnico. In: VII CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL - CNPA 2012. Maceió: **Anais...** Maceió – Al, 2012b.

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

SILVA, J. H. V.; FILHO, J. J.; COSTA, F. G. P. et al. Exigências nutricionais de codornas. In: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA - Zootec 2011. Maceió: **Anais...** Maceió – Al, 2011.

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

SOUZA, A. S.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; MOTA, A. D. S.; PALMA, M. N. N.; FRANCO, M. O.; DUTRA, E. S.; SANTOS, C. C. R.; AGUIAR, A. C. R.; OLIVEIRA, C. R.; ROCHA, W. J. B. Valor nutricional de frações da parte aérea de quatro variedades de mandioca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.2, p.441-455, 2011.

TEIXEIRA, V. H. **Estudo dos índices de conforto em duas instalações de frango de corte para as regiões de Viçosa e Visconde do Rio Branco, MG**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1983.

TROMPIZ, J. GÓMEZ, Á. RINCON, H. et al. Efecto de raciones con harina de folhage de yuca sobre el comportamiento productivo en pollos de engorda. **Revista Científica da Faculdade de Ciências Veterinárias - Universidade del Zulia**, v.17, n2, p.143 – 149, 2007.

APÊNDICES

APÊNDICES

RESULTADOS DAS ANÁLISES DE VARIÂNCIA

Quadro 1 - Quadro de análise de variância de consumo de ração, do ganho de peso e da conversão alimentar de 01 a 07 dias de idade

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios		
		Consumo de ração	Ganho de peso	Conversão alimentar
Devido a regressão	01	3,750031*	NS	0,002754196*
Independente	03	0,8098361	NS	0,00002267857

*=Significativo pelo F(P<0,05)

NS= Não significativo

Quadro 2 – Quadro de análise de variância de consumo de ração, do ganho de peso e da conversão alimentar de 08 a 14 dias de idade

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios		
		Consumo de ração	Ganho de peso	Conversão alimentar
Devido a regressão	02	NS	9,489302*	NS
Independente	02	NS	0,3488820	NS

*=Significativo pelo F(P<0,05)

NS= Não significativo

Quadro 3 – Quadro de análise de variância de consumo de ração, do ganho de peso e da conversão alimentar de 15 a 21 dias de idade

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios		
		Consumo de ração	Ganho de peso	Conversão alimentar
Devido a regressão	01	153,1059*	NS	0,0293792*
Independente	03	17,69687	NS	0,0008039286

*=Significativo pelo F(P<0,05)

NS= Não significativo

Quadro 4 – Quadro de análise de variância de consumo de ração, do ganho de peso e da conversão alimentar de 22 a 28 dias de idade

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios		
		Consumo de ração	Ganho de peso	Conversão alimentar
Devido a regressão	01	NS	NS	NS
Independente	03	NS	NS	NS

*=Significativo pelo F(P<0,05)

NS= Não significativo

Quadro 5 – Quadro de análise de variância de consumo de ração, do ganho de peso e da conversão alimentar de 29 a 35 dias de idade

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios		
		Consumo de ração	Ganho de peso	Conversão alimentar
Devido a regressão	01	391,6726*	20,5563*	NS
Independente	03	59,68138	6,150827	NS

*=Significativo pelo F(P<0,05)

NS= Não significativo

Quadro 6 – Quadro de análise de variância de consumo de ração, do ganho de peso e da conversão alimentar de 1 a 21 dias de idade

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios		
		Consumo de ração	Ganho de peso	Conversão alimentar
Devido a regressão	01	305,8505*	NS	0,01785062*
Independente	03	55,67689	NS	0,002385000

*=Significativo pelo F(P<0,05)

NS= Não significativo

Quadro 7 – Quadro de análise de variância de consumo de ração, do ganho de peso e da conversão alimentar de 22 a 35 dias de idade

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios		
		Consumo de ração	Ganho de peso	Conversão alimentar
Devido a regressão	01	956,4840*	47,99933*	NS
Independente	03	270,2054	3,093163	NS

*=Significativo pelo F(P<0,05)

NS= Não significativo

Quadro 8 – Quadro de análise de variância de consumo de ração, do ganho de peso e da conversão alimentar de 01 a 35 dias de idade

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios		
		Consumo de ração	Ganho de peso	Conversão alimentar
Devido a regressão	01	2344,076*	29,04468*	0,01511266*
Independente	03	417,2455	1,664714	0,00782921

*=Significativo pelo F(P<0,05)

NS= Não significativo

Quadro 9 – Quadro de análise de variância do peso absoluto ao abate, carcaça quente, carcaça fria, peito, dorso, pernas e asas aos 35 dias de idade

Fontes de variação	GL	Quadrados médios						
		Peso ao abate	Carcaça quente	Carcaça fria	Peito	Dorso	Pernas	Asas
Devido a regressão	2	NS	NS	NS	NS	25,77728*	NS	NS
Independente	2	NS	NS	NS	NS	0,4384977	NS	NS

*=Significativo pelo F(P<0,05)

NS= Não significativo

Quadro 10 - Quadro de análise de variância do peso relativo ao abate, carcaça quente, carcaça fria, peito, dorso, pernas e asas aos 35 dias de idade

Fontes de variação	GL	Quadrados médios				
		Carcaça	Peito	Dorso	Pernas	Asas
Devido a regressão	1	NS	1,970250*	4,412281*	0,5736025*	NS
Independente	3	NS	0,5859217	0,1976081	0,1101550	NS

*=Significativo pelo F(P<0,05)

NS= Não significativo

Quadro 11 - Quadro de análise de variância do peso absoluto (PA) e peso relativo (PR) de coração, fígado e moela aos 35 dias de idade

Fonte de variação	GL	Quadrados médios					
		Coração (PA)	Fígado (PA)	Moela (PA)	Coração (PR)	Fígado (PR)	Moela (PR)
Tratamento	2	NS	0,3450306*	0,8007654*	NS	NS	0,1629994*
Resíduo	2	NS	0,08660063	0,003617679	NS	NS	0,0068650

*=Significativo pelo F(P<0,05)

NS= Não significativo

Quadro 12 – Quadro de análise de variância da renda bruta (RB), margem bruta (MB), margem bruta relativa (MBR), rentabilidade média (RM) e índice de rentabilidade média (IRM) de codornas aos 35 dias de idade

Fontes de variação	GL	Quadrados médios				
		RB	MB	MBR	RM	IRM
Devido a regressão	1	0,00240250*	NS	NS	NS	NS
Independente	3	0,00014125	NS	NS	NS	NS

*=Significativo pelo F(P<0,05)

NS= Não significativo