



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

MONOGRAFIA

Desempenho Produtivo de Codornas Europeias (*Coturnix coturnix*) Recebendo Níveis Crescentes de Farelo de Palma Forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) na Ração

Daneelly Henrique Ferreira

Graduanda

Patos – PB

Abril de 2010



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

MONOGRAFIA

Desempenho Produtivo de Codornas Europeias (*Coturnix coturnix*) Recebendo Níveis Crescentes de Farelo de Palma Forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) na Ração

Daneelly Henrique Ferreira

Graduanda

Prof^ª. Dr^ª. Patrícia Araújo Brandão

Orientadora

Patos-PB

Abril 2010

FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA SETORIAL DO
CAMPUS DE PATOS - UFCG

F383d

2010

Ferreira, Daneelly Henrique.

Desdempenho produtivo de codornas européias (*Coturnix coturnix*) recebendo níveis crescentes de farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica Mill*) na ração / Daneelly Henrique Ferreira. - Patos: CSTR/UFCG, 2010.

48p. : il.

Inclui bibliografia.

Orientador (a): Patrícia Araújo Brandão.

Graduação (Medicina Veterinária), Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande.

1- Produção Animal - Monografia. 2 – Codornas – produção 3 – Codornas – nutrição. I - Título.

CDU: 636.033

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

DANEELLY HENRIQUE FERREIRA

Graduanda

Desempenho Produtivo de Codornas Europeias (*Coturnix coturnix*) Recebendo Níveis Crescentes de Farelo de Palma Forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) na Ração

ENTREGUE EM:/...../.....

MÉDIA: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Patrícia Araújo Brandão

Nota

Prof. Dr. Bonifácio Benício de Souza

Nota

Prof^a. Maria Edilene Rodrigues

Nota

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

DANEELLY HENRIQUE FERREIRA

Graduanda

Desempenho Produtivo de Codornas Europeias (*Coturnix coturnix*) Recebendo Níveis Crescentes de Farelo de Palma Forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) na Ração

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

EXAMINADORES:

Prof^ª. Dr^ª. Patrícia Araújo Brandão

Prof. Dr. Bonifácio Benício de Souza

Prof^ª. Maria Edilene Rodrigues

Em primeiro lugar, a **Deus** pelo privilégio da existência. Aos meus pais **Antônia Roberta Henrique Ferreira** e **Francisco Luis Ferreira** pelo apoio, confiança e incentivo durante toda a minha vida. Ao meu noivo **Eritéssio Freire Santos** pela paciência, amor, carinho e companheirismo. Ao meu primo **Nickolas Henrique Cunha** pela espontaneidade e pureza de seus gestos, que tanto me alegram e às minhas tias pelo incentivo sempre prestado.

dedico

AGRADECIMENTOS

A **DEUS**, pelo seu amor incondicional e por permitir a alegria de me tornar uma Médica Veterinária.

Aos meus pais, **Antônia Roberta Henrique Ferreira** e **Francisco Luis Ferreira** por confiar no meu potencial e custear meus estudos durante todo o curso.

Ao meu noivo, **Eritésio Freire Santos** pelo companheirismo, compreensão, amor e apoio incondicional.

De forma carinhosa à Professora **Patrícia Araújo Brandão** pelos ensinamentos, orientação, apoio e dedicação prestados.

De forma especial ao Professor **Jocelyn Santiago Brandão** pela admirável paciência e valiosa ajuda durante todo o experimento e produção do trabalho.

As minhas amigas **Juliana Molina Martins** e **Roberta Kelly Leite Costa** pelo companheirismo e amizade, estando sempre ao meu lado, em todos os momentos, sendo peças fundamentais nesta etapa da minha vida.

Ao meu amigo **David Rwbystanne P. Silva** e aos seus colegas e à **Ana Lucélia** pelo valioso auxílio durante a execução do experimento.

Ao Professor **José Moraes Pereira Filho** pelo auxílio com as análises estatísticas.

As minhas tias, que mesmo longe nunca deixaram de se preocupar comigo.

À granja Fujikura pela doação das codornas para realização do experimento.

Aos técnicos do laboratório de nutrição (LANA) da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG que realizou as análises bromatológicas.

Ao **Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR** da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, pela formação e qualidade profissional.

Enfim, a todos que deixei de mencionar, mas que contribuíram de uma forma ou de outra para a concretização deste trabalho e nossa formação acadêmica.

RESUMO

FERREIRA, DANEELLY HENRIQUE. Desempenho Produtivo de Codornas Européias (*Coturnix coturnix*) Recebendo Níveis Crescentes de Farelo de Palma Forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) na Ração (Trabalho de conclusão do curso Medicina Veterinária)

O presente trabalho teve como objetivo fornecer ao coturnicultor do semi-árido paraibano possibilidades de elevar seu lucro, por meio da substituição parcial do milho pelo farelo de palma forrageira, no arraçoamento das aves e verificar o desempenho produtivo. Foram utilizadas 160 codornas européias mistas com 23 dias de idade, distribuídas em grupos de 10 aves por parcela e submetidas a quatro níveis de inclusão do farelo de palma forrageira (0, 5, 10 e 15%) na ração, com quatro repetições em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), totalizando 16 parcelas experimentais. As variáveis analisadas foram consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA). Pelos resultados obtidos verificou-se que houve diferença significativa ($P < 0,05$) para GPC e CAC, recomendando-se a utilização de 10% do farelo de palma forrageira em substituição ao milho na fase de 23 a 35 dias de idade, e na fase final, de 36 a 45 dias de idade verificou-se que houve diferença significativa ($P < 0,05$) para GPF e CAF, recomendando-se a utilização da ração que não continha farelo de palma forrageira. Após análise econômica recomenda-se a não utilização do referido farelo em rações para codornas de corte nas fases estudadas.

Palavras chave: aves, análise econômica, alimentação alternativa, monogástricos

ABSTRACT

FERREIRA, DANEELLY HENRIQUE. Productive performance of European quails (*Coturnix coturnix*) Receiving increasing levels of forage cactus meal (*Opuntia ficus-indica* Mill) Feed on (Work completion of the course Veterinary Medicine)

This study aimed to provide the producer the semi-arid possibilities of increasing their profits through the partial replacement of corn by forage cactus meal, feeding the birds and determine the productive performance. 160 European quails were used mixed with 23 days of age were assigned in groups of 10 birds per pen and subjected to four levels of inclusion of cactus meal (0, 5, 10 and 15%) in the diet, with four replications in a completely randomized design (CRD), totaling 16 experimental plots. The variables studied were feed intake (FI), weight gain (WG) and feed conversion (FC). By the results it appears that significant differences ($P < 0.05$) for GPC and CAC, recommending the use of 10% of cactus meal instead of corn in the stage 23 to 35 days old, and in the final stage, 36 to 45 days of age there is a significant difference ($P < 0.05$) for GPF and CAF, recommending the use of feed that contained no forage cactus meal. After economic analysis is recommended not to use of the meal in diets for quail in the studied phases.

Keywords: birds, economic analysis, alternative nutrition, monogastric

SUMÁRIO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 Origem das codornas.....	12
2.2 A coturnicultura no Brasil.....	12
2.3 Criação comercial de codornas.....	15
2.4 Alimentação de codornas.....	17
2.5 Exigências nutricionais para codornas européias.....	18
2.6 Alimentos convencionais.....	18
2.7 Alimentos alternativos.....	19
2.8 Fatores antinutricionais.....	20
2.9 Descrição da planta e sua utilização na alimentação animal.....	21
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3.1 Local do experimento.....	24
3.2 Gaiolas experimentais.....	24
3.3 Delineamento experimental.....	24
3.4 Análises bromatológicas.....	24
3.5 Rações experimentais.....	25
3.6 Manejo das aves.....	28
3.7 Temperatura.....	28
3.8 Variáveis estudadas.....	29
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
5. CONCLUSÕES.....	42
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

LISTA DE TABELA

	Pág.
Tabela 1. Composição nutricional da carne de frango (peito e coxa) e de codorna (em 100 gramas).....	14
Tabela 2. Composição química e digestibilidade das cultivares de palma redonda e gigante, em percentagem, na base da matéria seca.....	23
Tabela 3. Distribuição das dietas experimentais, utilizando níveis de inclusão de farelo de palma nas ações.....	25
Tabela 4. Composição das rações experimentais fornecidas às codornas de corte, no período de 22 a 35 dias de idade.....	26
Tabela 5. Composição das rações experimentais fornecidas às codornas de corte, no período de 36 a 45 dias de idade.....	27
Tabela 6. Comparação entre as composições bromatológicas do farelo de palma forrageira e do grão de milho.....	28
Tabela 7. Médias do consumo de ração (CRC), ganho de peso (GPC) e conversão alimentar (CAC), de acordo com os níveis de farelo de palma na ração de codornas de corte, no período de crescimento entre 22 a 35 dias de idade	30
Tabela 8. Médias do consumo de ração (CRF), ganho de peso (GPF) e conversão alimentar (CAF), de acordo com os níveis de farelo de palma na ração de codornas de corte, no período final entre 36 a 45 dias de idade.....	33
Tabela 9. Médias do consumo de ração (CRT), ganho de peso (GPT) e conversão alimentar (CAT), de acordo com os níveis de farelo de palma na ração de codornas de corte, no período total do experimento, de 22 a 45 dias de idade	36
Tabela 10. Análise econômica das rações utilizando farelo de palma forrageira para codornas de corte na fase de crescimento.....	38
Tabela 11. Análise econômica das rações utilizando farelo de palma forrageira para codornas de corte na fase final de criação.....	39
Tabela 12. Média de lucro obtido durante o experimento.....	38

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Gráfico 1. Médias do ganho de peso (GPC) na fase de crescimento pelas codornas utilizando os quatro níveis de farelo de palma.....	31
Gráfico 2. Médias de conversão alimentar (CAC) na fase de crescimento pelas codornas utilizando os quatro níveis de farelo de palma.....	32
Gráfico 3. Médias do ganho de peso (GPF) na fase final pelas codornas utilizando os quatro níveis de farelo de palma.....	34
Gráfico 4. Médias de conversão alimentar (CAF) de codornas na fase final utilizando quatro níveis de farelo de palma.....	35
Gráfico 5. Médias do ganho de peso total (GPT) pelas codornas utilizando os quatro níveis de farelo de palma.....	37
Gráfico 6. Lucros obtidos nos quatro níveis de inclusão de farelo da palma na ração.....	41

1. INTRODUÇÃO

As codornas *coturnix coturnix*, são aves pequenas de origem Européia e Asiática. A criação dessas aves para a produção de carne e ovos teve início em 1910 no Japão, Coréia e China. No Brasil, as codornas foram trazidas por imigrantes italianos e japoneses na década de 50 quando a criação foi iniciada, tendo maior impulso na década de 80. Atualmente, segundo dados do IBGE 2007, a Paraíba apresenta produção de 132.376 codornas para corte e postura.

Na avicultura brasileira, a coturnicultura vem se destacando por ser uma cultura inovadora, com perspectivas de crescimento na avicultura industrial sendo uma alternativa viável para as grandes empresas e também para os pequenos e médios criadores, uma vez que apresenta diversas vantagens como rápido retorno financeiro, maturidade sexual precoce, alta produtividade, necessidade de pequeno espaço, rápido crescimento e extraordinário sabor exótico de sua carne, responsável por preparos gastronômicos sofisticados proporcionando uma grande aceitação pelos consumidores brasileiros.

Geralmente a alimentação representa 75% dos custos de produção na criação de codornas, tornando essencial a utilização de alimentos alternativos com a finalidade de substituir os alimentos tradicionais, reduzir as despesas e manter a qualidade.

Uma das alternativas para a substituição parcial do milho na alimentação de codorna é o uso da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) pela alta capacidade de adaptação às condições edafoclimáticas nordestinas e por ser um alimento energético. Apesar da inexistência de literatura sobre sua utilização na alimentação dessas aves, a mesma é muito utilizada como base da alimentação de animais no semi-árido nordestino, em períodos prolongados de estiagem.

Este trabalho teve como objetivo, avaliar o efeito da inclusão de níveis crescentes do farelo de palma, em substituição ao milho, nas rações de codornas no semi-árido paraibano, em duas fases de criação, sobre o desempenho produtivo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Origem das Codornas

As codornas são originárias do norte da África, da Europa e da Ásia, pertencendo à família dos Fasianídeos (*Fasianidae*) e da sub-família dos *Perdicionidae*, sendo portanto, da mesma família das galinhas e perdizes (PINTO *et al.*, 2002). Tem plumagem cinza-bege e pequenas listas brancas e pretas e foi criada primeiramente na China e Coréia e, em seguida no Japão (JOVEM APRENDIZ RURAL DE BATATAIS, 2008). Os primeiros escritos a respeito dessa ave datam do século XII, e registram que elas eram criadas em função do seu canto. Os japoneses, a partir de 1910, iniciaram estudos e cruzamentos entre as codornas, provindas da Europa, e espécies selvagens, obtendo-se assim, um tipo domesticado, que determinou-se *Coturnix coturnix japonica*, ou codorna doméstica. A partir de então, iniciou-se a sua exploração, visando à produção de carne e ovos (REIS, 1980).

A prática da criação de codornas para abate no Brasil é recente. A sub-espécie mais difundida no país ainda é a *Coturnix coturnix japonica*, linhagem de baixo peso corporal, utilizada para a produção de ovos para consumo. Hoje, já se observa no Brasil um tipo de codorna mais pesada, que atende aos quesitos necessários à produção de carne. Estas apresentam maior peso vivo (250 a 300 g), coloração marrom mais viva, temperamento nitidamente calmo e peso e tamanho dos ovos um pouco maior (OLIVEIRA, 2001).

2.2 A Coturnicultura no Brasil

O efetivo de codornas segundo o IBGE (2007) foi de 7,586 milhões de unidades, apresentando aumento de 5,3% com relação ao registrado em 2006. A Região Sudeste é a maior produtora nacional de codornas, independentemente da finalidade, seja para produção de carne ou de ovos. Esta região participa com 58,4% no cenário nacional, sendo São Paulo o estado mais importante.

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

Silva *et al.* (2009) afirmam ainda que a codorna é uma excelente alternativa para alimentação humana, pois pode ser utilizada tanto para a produção de ovos como para a produção de carne, que é aceita universalmente por ser um produto de excelente qualidade e rica em aminoácidos essenciais. Apresenta também alto conteúdo protéico e de aminoácidos e baixa quantidade de gordura, conforme observado na tabela 1 (CUNHA, 2009).

A carne de codorna é escura, macia, saborosa e pode ser preparada da mesma maneira que a de frango de corte. Pesquisas indicam que a carne de codorna é uma excelente fonte de vitamina B6, niacina, B1, B2, ácido pantotênico, bem como de ácidos graxos. Apresenta ainda grandes concentrações de Ferro, Fósforo, Zinco e Cobre quando comparada à carne de frango. A quantidade de colesterol da carne de codorna atinge valores intermediários (76 mg) entre a carne de peito (64 mg) e da coxa e sobre-coxa (81 mg) do frango. A maioria dos aminoácidos encontrados na carne de codorna são superiores aos de frango. Vários autores concluíram que a idade, sexo, linhagem e nutrientes da dieta afetam a composição química da carcaça das aves (MORAES & ARIKI, 2009).

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

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

Fonte: MORAES & ARIKI, 2009

2.3 Criação Comercial de Codornas

A coturnicultura tem apresentado um desenvolvimento bastante acentuado nos últimos tempos. Os principais fatores que contribuem para isso são o excepcional sabor de sua carne, responsável por iguarias finas e sofisticadas e o baixo custo para implantar uma pequena criação, podendo se tornar uma fonte de renda complementar dos pequenos produtores rurais. Do ponto de vista técnico e econômico, torna-se ainda mais atrativa, ao verificar-se o rápido crescimento e rapidez para atingir a idade de postura, a elevada prolificidade e o pequeno consumo de ração (JOVEM APRENDIZ RURAL DE BATATAIS, 2008).

A primeira importação oficial de matrizes de codornas destinadas à produção de carne foi feita no ano de 1996. Neste período, os animais destinados ao abate eram advindos do descarte de matrizes de postura em final de produção ou de machos classificados erroneamente no processo de sexagem, ou seja, animais não especializados para a produção de carne (ALMEIDA, 2001). Apesar da demanda ainda ser baixa se comparada às carnes de frango e de peru, sua alta rentabilidade faz com que a empresa mantenha o empenho na continuidade da produção, garantia de que a linha comercializada é compensatória, diferenciada e superior aos produtos avícolas tradicionais (MOREIRA, 2005).

Trabalhando com codornas japonesas, na fase inicial de criação, de 1 a 14 dias de idade, Silva & Ribeiro (2001), verificaram que as aves aumentam até sete vezes o próprio peso inicial, em função da hipertrofia, principalmente, dos músculos peitorais, do crescimento dos ossos e das vísceras. Com a proximidade da maturidade sexual, o crescimento é fortemente influenciado pela formação das reservas de gordura, especialmente, nas vísceras, no fígado, ovário e oviduto.

Brandão *et al.*, (2007) realizaram um experimento com o objetivo de determinar as exigências de cálcio de codornas japonesas em postura. As variáveis avaliadas foram: consumo de ração, produção de ovos, massa de ovos, conversão por massa de ovos, conversão por dúzia de ovos, peso do ovo, peso e percentagem de gema, albúmem e casca e gravidade específica. Os autores recomendaram, para codornas japonesas, o nível de 3,51% de cálcio na ração para a otimização dos índices de desempenho sem afetar negativamente a qualidade interna e externa dos ovos.

Almeida *et al.*, (2002) destacaram que o sistema de exploração de codornas brasileiro é montado prioritariamente para atender o mercado de ovos, mas, a partir de 1996 com a introdução da variedade italiana esta realidade apresentou tendências para melhora. Compararam ainda o desempenho de codornas japonesas e italianas e, concluíram que a *Coturnix coturnix* apresentou melhor aptidão para corte, caracterizada por melhores índices zootécnicos como, ganho de peso médio, melhor conversão alimentar e utilização mais eficiente do alimento, uma vez que obteve maior crescimento com menor consumo de alimento para cada 100g de peso corporal.

Em virtude do aumento do consumo mundial de carne, pesquisadores estão buscando alternativas que possam satisfazer as novas exigências de produtos de origem animal e, uma delas está relacionada à produção de codornas de corte. A criação de codornas para produção de carne é uma boa alternativa para obtenção de proteína de origem animal, pois suas instalações não necessitam de grandes investimentos, uma vez que este animal é pequeno e ocupa pouco espaço e sua produção de dejetos é inferior à das criações animais convencionais, agredindo menos o meio ambiente. Entretanto, pouco se conhece sobre o potencial produtivo de codornas de corte no Brasil e sobre os custos de produção, tornando seu preço elevado e pouco competitivo no mercado varejista em relação a outras aves (MORI *et al.*, 2005).

São escassas as informações nas áreas de manejo e nutrição, dificultando a criação e contribuindo para o aumento no custo de produção desta espécie, como por exemplo, o fornecimento de rações que não se adequam às reais exigências dessas aves. Em consequência da falta de informações, a sua produção é realizada de modo empírico com base nas informações disponíveis sobre codornas de postura da linhagem japonesa (*Coturnix japonica*), conforme retratado por Almeida *et al.*, (2002).

O mercado de codornas para carne disponibiliza carcaças inteiras congeladas e, em casos raros oferta também codornas desossadas e defumadas. Muito embora apresente algumas limitações, pois o hábito de consumo de codornas restringiu-se a aperitivo ou petisco fato que restringe o consumo *per capita*. Não obstante, esta realidade vem sendo modificada pela especialização dos sistemas de produção (CUNHA, 2009).

2.4 Alimentação de codornas

Entre os elementos que compõem o custo de produção na criação de animais o tem referente à alimentação, representa a maior proporção entre os demais itens, geralmente a taxa atribuída a esse componente do custo usa a referência de 70 a 80% dos custos totais. Quando a criação é realizada em sistemas intensivos de exploração e, em especial na criação de monogástricos, o custo de produção pode tornar-se ainda mais relevante (CUNHA, 2009).

De modo geral, a nutrição corresponde a aproximadamente 75% dos custos de produção na criação de codornas, tornando-se essencial, portanto, sua otimização por meio da utilização de alimentos alternativos, possibilitando a expressão do potencial genético dessas aves. Além da nutrição, programas de melhoramento genético necessitam de maior popularidade, para obtenção de linhagens definidas, garantindo assim, a produtividade dessas aves (GARCIA & PIZZOLANTE, 2004, citado por SAKAMOTO *et al.*, 2006).

Para avaliar o desempenho e rendimento de carcaça de quatro grupos genéticos de codornas de corte de 1 a 42 dias de idade, Mori *et al.*, (2005), conduziram um trabalho com 1.200 codornas, concluindo que os grupos genéticos de codornas avaliados, apresentaram boa aptidão para produção de carne, com diferenças em relação ao seu peso vivo e ao ganho médio de peso. As variabilidades existentes para as características de desempenho e rendimento de carcaça das linhagens estudadas permitem trabalhos de seleção e melhoramento genético para a produção de carne de codornas.

Um experimento foi conduzido por Barreto *et al.*, (2006), com o objetivo de estimar a exigência de lisina total para codornas européias (*Coturnix coturnix*) machos de 21 a 49 dias de idade. Foram utilizadas 315 codornas com peso vivo médio de 80g, alimentadas com rações à base de milho, farelo de soja e farelo de glúten de milho. Observou-se efeito não-significativo para todas as variáveis avaliadas, sendo a exigência dietética de lisina total de 0,9%, que corresponde a um consumo diário de 207mg de lisina por ave.

2.5 Exigências nutricionais para codornas européias (para corte)

As informações sobre os níveis protéicos exigidos pelas codornas para produção de carne são escassas. Ainda há muitas controvérsias acerca das recomendações para codornas quanto aos níveis na fases de crescimento, e para a aptidão produtiva das aves (FRIDRICH *et al.*, 2005).

No Brasil, as dietas para codornas são formuladas com base nos requisitos nutricionais propostos pelo NRC, o qual recomenda para as fases inicial e de crescimento, níveis de 24% de proteína bruta (PB) e 2900 kcal de energia metabolizável (EM)/kg de dieta para codornas japonesas (NRC, 1994). As dietas de codornas de corte também podem ser formuladas com base em extrapolações de valores nutricionais constantes nas tabelas de exigências para frangos de corte ou codornas de postura, as quais podem não ser adequadas para o máximo desempenho dessas aves (CORRÊA *et al.*, 2006).

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

Corrêa *et al.*, (2007) constataram que maiores ganhos de peso foram estimados nos níveis de 28% de PB no 1º período (7-14 dias), 25,71% de PB e 3100kcal EM/kg no 2º período (15-21 dias), 27,86% de PB e 2900kcal EM/kg no 3º período (22-28 dias), 24,84% de PB e 3100kcal de EM no 4º período (29-35 dias) e 23,07% de PB e 2900kcal EM/kg no 5º período (36-42 dias) para codornas de corte durante o crescimento.

2.6 Alimentos convencionais

Na formulação de rações, um dos aspectos mais importantes é o conhecimento do conteúdo energético dos alimentos, visando o fornecimento de uma quantidade adequada de energia para as aves (MARTINEZ, 2002). Em 2005, a indústria nacional de rações atingiu uma produção de 47 milhões de toneladas, com uma necessidade crescente em

volume de ingredientes, havendo poucas alternativas à combinação de milho e farelo de soja (BELLAYER & LUDKE, 2005).

Devido ao elevado valor protéico e conseqüentemente a um excelente equilíbrio em aminoácidos, a soja (*Glicine Max L.*) se torna o mais adequado suplemento protéico vegetal disponível para alimentação (GOMES, 2006). O farelo de soja constitui-se em um subproduto do qual foi retirado o óleo, sendo considerado um excelente alimento para aves por apresentar teores de PB variando de 41% a 51% (TORRES, 1979).

O milho constitui-se em um excelente ingrediente fornecedor de energia, sendo o insumo de maior uso e de maior valor econômico na fabricação de rações, o que, dependendo da época do ano, pode ser responsável por cerca de 40% do custo de produção (GOMES, 2006).

2.7 Alimentos alternativos

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

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

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

Avaliando a inclusão de níveis crescentes da farinha integral de vagem de algaroba na alimentação de codornas japonesas, Silva *et al.*, (2002) verificaram que sua inclusão em até 15% em rações isoenergéticas e isoprotéicas, não afeta o desempenho das aves.

Com o objetivo de determinar o valor energético da aveia, da cevada, do resíduo do processamento de mandioca e da semente de linhaça (inteira e moída) para codornas japonesas, Sakamoto *et al.*, (2006), observaram que o coeficiente de metabolização dos ingredientes acima citados não diferiram entre si. Foram superiores aos obtidos para o resíduo de mandioca, provavelmente em razão do maior tempo de trânsito da ração pelo trato digestivo das codornas, decorrente do menor teor de fibra bruta. Concluíram que os alimentos avaliados no experimento, à exceção do resíduo do processamento da mandioca, são passíveis de utilização em substituição ao milho em dietas para codornas.

A produção de forragem no semi-árido brasileiro é comprometida em consequência do baixo índice pluviométrico e pela ausência ou má distribuição das chuvas durante grande parte do ano. Devido a esta oscilação na oferta de alimentos para os rebanhos, a pecuária desta região é influenciada negativamente. Com a finalidade de amenizar essa situação, a palma forrageira surgiu como fonte alternativa de alimento, pois oferece boa disponibilidade no período seco, bom coeficiente de digestibilidade da matéria seca e alta produtividade. Desse modo, pode ser introduzida na alimentação de bovinos, caprinos, ovinos e avestruzes (COSTA, 2007).

2.8 Fatores antinutricionais

Oscilações sazonais nos preços dos alimentos que compõem as dietas dos animais de produção, levam os nutricionistas a buscarem constantemente alimentos alternativos que possam substituir de forma adequada e econômica os produtos tradicionalmente utilizados na elaboração de rações. No entanto, uma das maiores limitações na utilização destes produtos de origem vegetal é a presença de fatores antinutricionais que podem diminuir a digestibilidade dos nutrientes da dieta, afetando o desempenho animal. Além disso, o processamento para inativação dessas substâncias nem sempre apresenta resultado satisfatório e muitas vezes o custo destes procedimentos pode tornar o emprego desses alimentos economicamente inviável (OLIVEIRA *et al.*, 2001).

As propriedades dos fatores antinutricionais dependem do antinutriente em questão e sua concentração na formulação final da ração. Por definição, fatores antinutricionais são aqueles gerados em alimentos *in natura* pelo metabolismo normal da espécie da qual o material se origina e por mecanismos diferentes (decomposição, inativação de alguns nutrientes ou diminuição metabólica do alimento) no qual exerce efeitos contrários a nutrição adequada. Fatores antinutricionais não são tóxicos para os animais, mas sua presença no alimento resulta em crescimento reduzido, conversão alimentar ruim, alterações hormonais e esporádicas lesões nos órgãos (COUSINS, 1999). Os taninos são os compostos mais comuns e suas conseqüências na alimentação animal são variáveis (CAIELLI, 1993).

A palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) é uma cactácea amplamente utilizada no semi-árido nordestino na alimentação animal. Apresenta valores médios de matéria seca de 10%, proteína bruta 4%, carboidratos totais 75% e fibra em detergente neutro 29% (VIEIRA, 2006; citado por ARAÚJO, 2009). Embora seja uma boa alternativa para alimentação animal, a palma apresenta fatores antinutricionais como oxalatos de Ca que pode ser monohidratado ($\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) e bihidratados ($\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) e oxalatos de Mg ($\text{MgC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) (GAMA, 2008)

2.9 Descrição da planta e seu uso na alimentação animal

A palma forrageira pertence à Divisão: Embryophyta, Sub-divisão: Angiospermea, Classe: Dicotyledoneae, Sub-classe: Archiclamideae, Ordem: Opuntiales e família das cactáceas. Nessa família, existem 178 gêneros com cerca de 2.000 espécies conhecidas. Todavia nos gêneros *Opuntia* e *Nopalea*, estão presentes às espécies de palma mais utilizadas como forrageiras. Existem três espécies de palma encontradas no Nordeste do Brasil, a palma gigante, palma redonda e palma miúda (SILVA & SANTOS, 2006).

Silva & Santos, (2006) afirmam ainda que a palma gigante também chamada de graúda, azeda ou santa. Pertence à espécie *Opuntia ficus indica*; são plantas de porte bem desenvolvido e caule menos ramificado, o que lhes transmite um aspecto mais ereto e crescimento vertical pouco frondoso. Sua raquete pesa cerca de 1kg, apresentando até 50cm de comprimento, forma oval-elíptica ou sub-ovalada, coloração verde-fosco. As flores são hermafroditas, de tamanho médio, coloração amarelo-brilhante e cuja corola fica aberta na antese. O fruto é uma baga ovóide, grande, de cor amarela, passando à roxa

quando madura. Essa palma é considerada a mais produtiva e mais resistente às regiões secas, no entanto é menos palatável e de menor valor nutricional.

A palma forrageira, *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill, cactácea exótica originária do México segundo Hoffmann, (1995) está presente em todos os continentes com diversas finalidades, destacando-se sua utilização na alimentação animal. Além de ser utilizada como forragem, em algumas regiões do globo terrestre, são encontradas diferentes utilizações da palma forrageira, como por exemplo, no México e em algumas regiões da América Latina, a *Opuntia* é cultivada para produção de fruto e em alguns países da África e no México, as raquetes de palma fazem parte da dieta de seres humanos. Em países asiáticos a palma forrageira é utilizada como planta medicinal, entrando na composição como medicamentos naturais (COSTA, 2007).

Silva & Santos, (2006) afirmaram que a utilização da *Opuntia ficus-indica* como forragem para os animais, foi ganhando espaço, sobretudo nos estados brasileiros de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e em algumas regiões do Ceará e Rio Grande do Norte, onde a planta se aclimatou bem e apresentou boa produção de massa verde. Contudo, a palma não pode ser fornecida aos animais exclusivamente, pois apresenta limitações quanto ao valor protéico e de fibra, não atendendo as necessidades nutricionais do rebanho.

Nas regiões semi-áridas do nordeste brasileiro, de acordo com Teles *et al.*, (2004) a palma forrageira destaca-se pela sua capacidade de adaptação e alta produção de matéria seca por unidade de área.

Segundo Santos *et al.*, (2006), na região semi-árida, que representa grande parte do Nordeste do Brasil, são cultivadas duas espécies de palma, a *Opuntia ficus-indica* Mill com as cultivares gigante, redonda e clone IPA-20 e a *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck, cuja cultivar é a palma miúda ou doce. Essas forrageiras têm contribuído significativamente para a alimentação dos rebanhos nos períodos de secas prolongadas. Na Tabela 2, é demonstrado o valor nutricional das cultivares redonda e gigante.

Tabela 2. Composição química e digestibilidade das cultivares de palma redonda e gigante, em percentagem, na base da matéria seca.

Discriminação	Palma Redonda (%)	Palma Gigante (%)
Matéria seca	11,00	10,20
Proteína bruta	5,00	5,30
FDA ¹	22,20	22,40
FDN ²	28,10	26,90
DIVMS ³	74,40	75,00
Cálcio	2,88	2,78
Fósforo	0,14	0,13
Potássio	2,45	2,11
Carboidratos solúveis	29,10	29,50

Fonte: (SANTOS *et al.* 2006)

¹ FDA - Fibra em detergente ácido.

² FDN - Fibra em detergente neutro.

³ DIVMS - Digestibilidade “in vitro” da matéria seca.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento

O experimento foi realizado no galpão experimental no Centro de Saúde e Tecnologia Rural - CSTR na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, no município de Patos - PB, seguindo os padrões indicados por Albino & Barreto (2003), sendo o mesmo coberto com telhas de argila cozida e possuindo telas de arame em suas laterais.

3.2 Gaiolas experimentais

Foram utilizadas baterias de gaiolas superpostas, com capacidade para 200 aves, com as seguintes dimensões: 33 x 33 x 20 cm de altura. Os comedouros utilizados foram do tipo calha, de cano PVC de 100mm e bebedouros automáticos do tipo *nipple* com abastecimento de água permanente. Para coleta de excretas foram empregados coletores de zinco coberto por plásticos. As aves foram submetidas a um programa de iluminação com duração de 15 horas diárias, sendo natural + artificial.

3.3 Delineamento experimental

Foram utilizadas 160 codornas fêmeas e machos com 21 dias de idade, distribuídas em grupos de 10 aves por parcela e submetidas a quatro níveis de inclusão do farelo de palma, com quatro repetições em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), totalizando 16 parcelas. O experimento foi dividido em duas fases de criação: crescimento, de 22 a 35 dias de idade e final, de 36 a 45 dias de idade.

Os dados foram analisados pelo método ANOVA e as médias foram comparadas utilizando o teste de Tukey ($P < 0,05$).

3.4 Análises bromatológicas

As análises bromatológicas do farelo de palma foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande - PB para matéria seca, energia bruta, matéria mineral, extrato etéreo, proteína bruta e fósforo, pelo método de *Weende* descrito por Silva, (1990).

3.5 Rações experimentais

As rações experimentais foram distribuídas de acordo com os tratamentos abaixo citados (Tabela 3), utilizando o farelo de palma em substituição parcial ao milho.

Tabela 3. Distribuição das dietas experimentais, utilizando níveis de inclusão de farelo de palma nas rações, em substituição ao milho.

Tratamentos	% do farelo de palma
1	0
2	5
3	10
4	15

As rações experimentais foram formuladas a base de milho e farelo de soja, de acordo com as recomendações de Silva, 2009. O farelo de palma substituiu parcialmente o milho, como pode ser observado na tabela 4 e 5. As rações foram calculadas de forma a serem isocalóricas e isoprotéicas, formuladas para atender as exigências nutricionais das aves, nas fases de crescimento e final.

Tabela 4. Composição das rações experimentais fornecidas às codornas de corte, no período de 22 a 35 dias de idade

Ingredientes (%)	R A Ç Õ E S			
	1	2	3	4
Milho grão	52,00	47,00	42,00	37,00
Farelo de palma	0,00	5,00	10,00	15,00
Farelo de soja - 45 %	32,13	32,52	35,53	36,85
Farelo de trigo	2,29	1,56	0,00	4,67
Farinha de carne e ossos	4,90	4,88	2,76	0,00
Calcário	0,55	0,19	0,00	0,00
Fosfato bicálcico	0,00	0,00	0,57	1,08
Sal comum	0,30	0,30	0,30	0,30
Óleo de soja	2,20	2,91	3,37	4,36
L-Lisina	0,00	0,00	0,00	0,03
DI-Metionina	0,13	0,14	0,15	0,21
Premix aves crescimento*	0,50	0,50	0,50	0,50
Inerte	5,00	5,0	4,83	0,00
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição tabelada				
Energia metabolizável (kcal/kg)	2,800	2,800	2,800	2,800
Proteína bruta (%)	22,00	22,00	22,00	22,00
Cálcio (%)	0,820	0,820	0,820	0,820
Fósforo disponível (%)	0,360	0,360	0,360	0,323
Lisina total (%)	1,163	1,160	1,164	1,170
Metionina+cistina total (%)	0,806	0,796	0,789	0,837
Metionina total (%)	0,470	0,470	0,47	0,520

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

Tabela 5. Composição das rações experimentais fornecidas às codornas de corte, no período de 36 a 45 dias de idade

Ingredientes (%)	R A Ç Õ E S			
	1	2	3	4
Milho grão	60,00	55,00	50,00	45,00
Farelo de palma	0,00	5,00	10,00	15,00
Farelo de soja - 45 %	28,39	29,41	29,67	29,72
Farelo de trigo	4,54	1,22	0,00	3,22
Farinha de carne e ossos	1,70	1,96	2,20	0,85
Calcário	0,93	0,51	0,06	0,00
Fosfato bicálcico	0,43	0,37	0,29	0,68
Sal comum	0,30	0,30	0,30	0,30
Óleo de soja	3,03	3,34	3,85	4,72
L-Lisina	0,00	0,00	0,01	0,03
DL-Metionina	0,15	0,16	0,16	0,17
Premix aves final*	0,30	0,30	0,30	0,30
Inerte	0,24	2,43	3,14	0,00
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição tabelada				
Energia metabolizável (kcal/kg)	2,800	2,800	2,800	2,800
Proteína bruta (%)	22,00	22,00	22,00	22,00
Cálcio (%)	0,820	0,820	0,820	0,820
Fósforo disponível (%)	0,360	0,360	0,360	0,323
Lisina total (%)	1,163	1,160	1,164	1,170
Metionina+cistina total (%)	0,806	0,796	0,789	0,837
Metionina total (%)	0,470	0,470	0,47	0,520

* Vit. A (1.666.700 UI), Vit. D3 (333.400 UI), Vit. E (1.667 mg), Vit K3 (167 mg), Vit. B2 (834 mg), Vit. B12 (1.667 mcg), Niacina (3.000 mg), Pantotenato de cálcio (1.667 mg), Cloreto de colina (33.400 mg), Promotor de crescimento e eficiência alimentar (6.667 mg), Metionina (200.000 mg), Fe (10.000 mg), Cu (2.000 mg), Mn (16.000 mg), Zn (13.334 mg), I (334 mg), Se (67 mg); Antioxidante (1.667 mg).

Na tabela 6, são apresentados os resultados da análise bromatológica do farelo de palma forrageira e do grão de milho.

Tabela 6. Comparação entre as composições bromatológicas do farelo de palma forrageira e do grão de milho

Nutrientes	Farelo de palma forrageira ¹	Milho (grão) ²
Matéria seca (%)	93,28	87,72
Minerais/Cinza (%)	76,93	1,08
Proteína Bruta (%)	9,60	7,33
Fibra Detergente Neutro (%)	29,12	10,37
Fibra Detergente Ácido (%)	20,90	2,05
Extrato Etéreo (%)	0,73	4,69
Energia Bruta (Kcal)	3.05	4.089

¹ Resultados obtidos através de análise no LANA (Laboratório de Nutrição Animal do CSTR)

² (AGOSTINI *et al.*, 2004)

3.6 Manejo das aves

As aves foram alojadas em piso sobre cama aviária, composta por maravalha, onde permaneceram por 21 dias, alimentando-se de ração comercial, de acordo com as exigências nutricionais. Aos 22 dias de idade foram pesadas individualmente e distribuídas aleatoriamente em lotes de forma a promover a uniformização do plantel e posteriormente alojadas nas gaiolas. As aves foram pesadas semanalmente até o término do experimento totalizando 24 dias, para avaliação do desempenho produtivo e análise econômica. O arraçoamento e o fornecimento de água foram “*ad libitum*”.

As aves receberam vacina contra a doença de newcastle e bronquite infecciosa aos dez e trinta e cinco dias de idade, por via ocular.

3.7 Temperatura

Durante o período experimental foram coletados os dados de temperatura com auxílio de termômetro de máxima e mínima diariamente às 8 e 16 horas, verificando as temperaturas médias mínima de 26,3° C ± 4°C e máxima de 33,8°C ± 9°C para o período de crescimento. As temperaturas médias mínima de 27,1°C ± 8°C e máxima de 34,4°C ± 10°C para a fase final de criação das codornas.

3.8 Variáveis estudadas

As variáveis analisadas foram desempenho, avaliado através do ganho de peso (g/dia), consumo de ração (g/dia) e a conversão alimentar (g/g) nas duas fases de criação: de 22 a 35 e de 36 a 45 dias de idade.

A análise econômica do experimento foi realizada em 2 etapas: a primeira para demonstrar a viabilidade do nível energético do farelo de palma em substituição ao milho e a segunda, para verificar a viabilidade da inclusão do referido farelo para avaliação de rendimento de carcaça.

Para a determinação do custo das rações com 0, 5, 10 e 15 % de inclusão do farelo de palma foi considerada a planilha de custos com preços dos ingredientes das rações praticados no município de Patos - PB.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 7, verificam-se os dados de média de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar de acordo com a inclusão de níveis de farelo de palma na ração de codornas de corte para o período de crescimento, entre 22 a 35 dias de idade.

4.1 Médias de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar na fase de crescimento

A mortalidade para este período foi de 1,25%

Tabela 7. Médias do consumo de ração (CRC), ganho de peso (GPC) e conversão alimentar (CAC), de acordo com os níveis de farelo de palma na ração de codornas de corte, no período de crescimento entre 22 a 35 dias de idade

Níveis de Farelo de Palma (%)	Consumo de Ração (g/ave/dia)	Ganho de Peso (g/ave/dia)	Conversão Alimentar (g/g)
0	27,65 A	8,91 A	3,10 A
5	27,53 A	8,90 AB	3,09 A
10	26,77 A	8,84 AB	3,03 B
15	26,71 A	8,54 B	3,13 A
Média	27,17	8,80	3,09
Regressão	NS ¹	L ²	C ³
CV (%)	2,12	2,00	0,66

¹ NS= efeito não significativo

² L= efeito linear pelo teste de F

³ C= efeito cúbico pelo teste de F

CV = Coeficiente de variação

Médias seguidas de letras diferentes são diferentes pelo teste de Tukey (P < 0,05)

Analisando as médias de consumo de ração (CRC), ganho de peso (GPC) e conversão alimentar (CAC), de acordo com os níveis de farelo de palma utilizado na ração de codornas de corte, no período entre 22 a 35 dias de idade observou-se que houve diferença significativa para as variáveis ganho de peso (GPC) e conversão alimentar (CAC). Verificando que o melhor resultado para as duas variáveis é demonstrado através da utilização de 10% de inclusão do farelo de palma na ração.

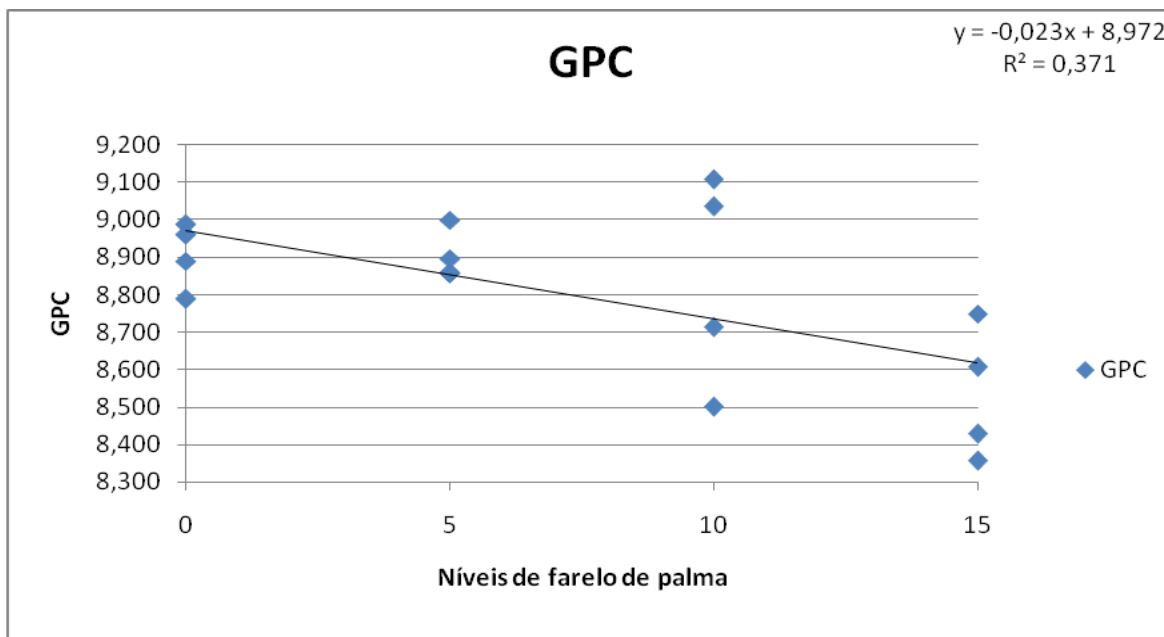


Gráfico1. Valores do ganho de peso (GPC) na fase de crescimento pelas codornas utilizando os quatro níveis de farelo de palma

Analisando o gráfico 1, observa-se que houve um efeito linear decrescente, verificando piora da variável ganho de peso a medida que aumenta os níveis de farelo de palma na dieta, o que pode ser justificado, provavelmente pelo fato do farelo de palma apresentar maior teor de fibra bruta, interferindo assim, na digestão e assimilação de nutrientes. Melhor resultado para ganho de peso na fase de crescimento (GPC) ocorre com as aves que receberam ração que continham até 10% do farelo de palma na sua composição. Esses resultados corroboram com os encontrados por Ludke *et al.*, (2005) que ao trabalhar com a determinação do valor nutricional do farelo de palma forrageira para frangos de corte, concluíram que existe um potencial para o emprego do farelo de palma forrageira como ingrediente de rações balanceadas para galináceos em sistema de produção agroecológicos.

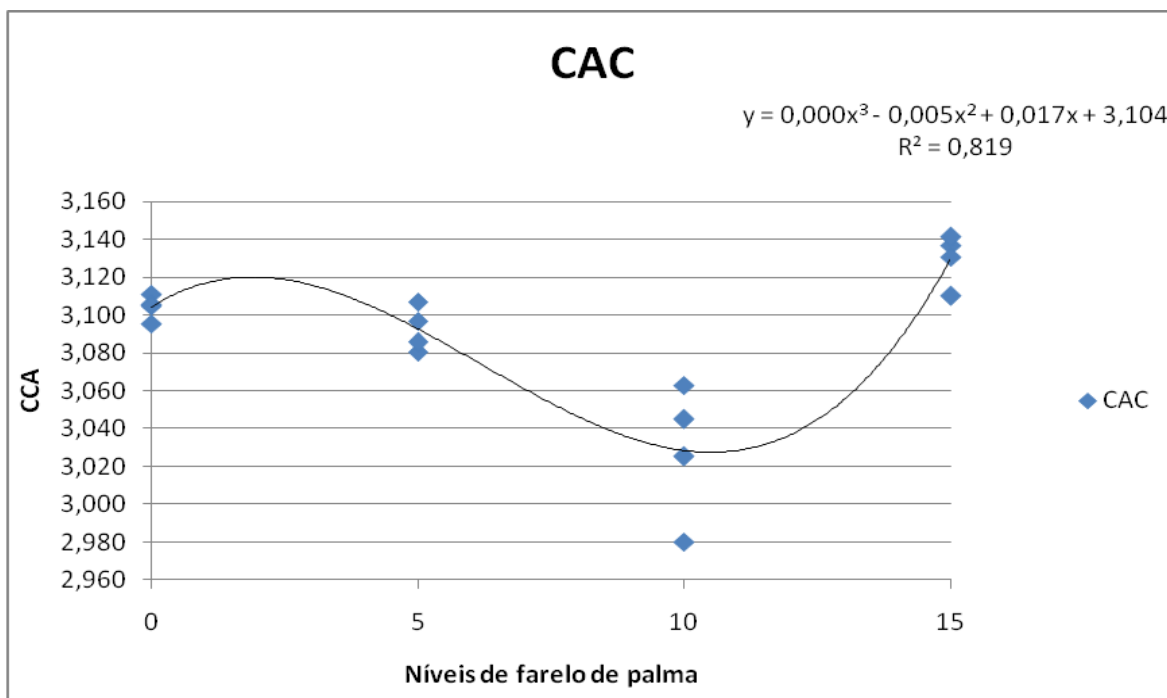


Gráfico 2. Valores de conversão alimentar (CAC) na fase de crescimento pelas codornas utilizando os quatro níveis de farelo de palma

Avaliando o gráfico 2, constatou-se que houve um efeito cúbico ($P < 0,05$) e que a melhor conversão alimentar para codornas na fase de crescimento foi verificada utilizando 10% de farelo de palma na ração. Resultados semelhantes foram encontrados por Ludke et al., (2006), que ao utilizarem farelo de palma forrageira na alimentação de suínos na fase de crescimento e terminação verificaram que é viável a inclusão de até 21% desse farelo.

4.2 Médias de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar na fase final de criação

A mortalidade para este período foi de 1,26%

Tabela 8. Médias do consumo de ração (CRF), ganho de peso (GPF) e conversão alimentar (CAF), de acordo com os níveis de farelo de palma na ração de codornas de corte, no período final entre 36 a 45 dias de idade

Níveis de Farelo de Palma (%)	Consumo de Ração (g/ave/dia)	Ganho de Peso (g/ave/dia)	Conversão Alimentar (g/g)
0	35,33 A	5,11 A	6,94 B
5	34,68 A	4,46 B	7,77 A
10	34,19 A	4,28 B	8,00 A
15	32,30 A	4,17 B	7,74 A
Média	34,12	4,50	7,61
Regressão	NS ¹	L ²	Q ³
CV (%)	4,45	6,19	3,43

¹NS= efeito não significativo

²L= efeito linear pelo teste de F

³Q= efeito quadrático pelo teste de F

CV = Coeficiente de variação

Médias seguidas de letras diferentes são diferentes pelo teste de Tukey (P < 0,05)

Avaliando as médias de consumo de ração (CRF), ganho de peso (GPF) e conversão alimentar (CAF), de acordo com os níveis de farelo de palma utilizado na ração de codornas de corte, no período entre 36 a 45 dias de idade, observa-se que houve diferença significativa para as variáveis ganho de peso (GPF) e conversão alimentar (CAF), constatando que o tratamento referência, que não continha farelo de palma, foi o que apresentou melhor resultado.

Para as variáveis ganho de peso (GPF) e conversão alimentar (CAF), verificou-se que a medida que aumenta os níveis de farelo de palma na ração, há uma piora nas variáveis citadas.

Sabe-se que aves jovens alimentadas com ração contendo altas quantidades de fibra apresentam redução no consumo, em decorrência do maior tempo de passagem do alimento pelo trato digestório (CHOCT, 2002), o que pode acarretar no aumento da população de microrganismos que competem com o hospedeiro pelos nutrientes presentes no lúmen intestinal e também produzir toxinas, prejudicando o desempenho dos animais

(NUNES et al, 2001). Contudo, não foi observado efeito significativo dos níveis de farelo de palma forrageira sobre o consumo de ração dos animais.

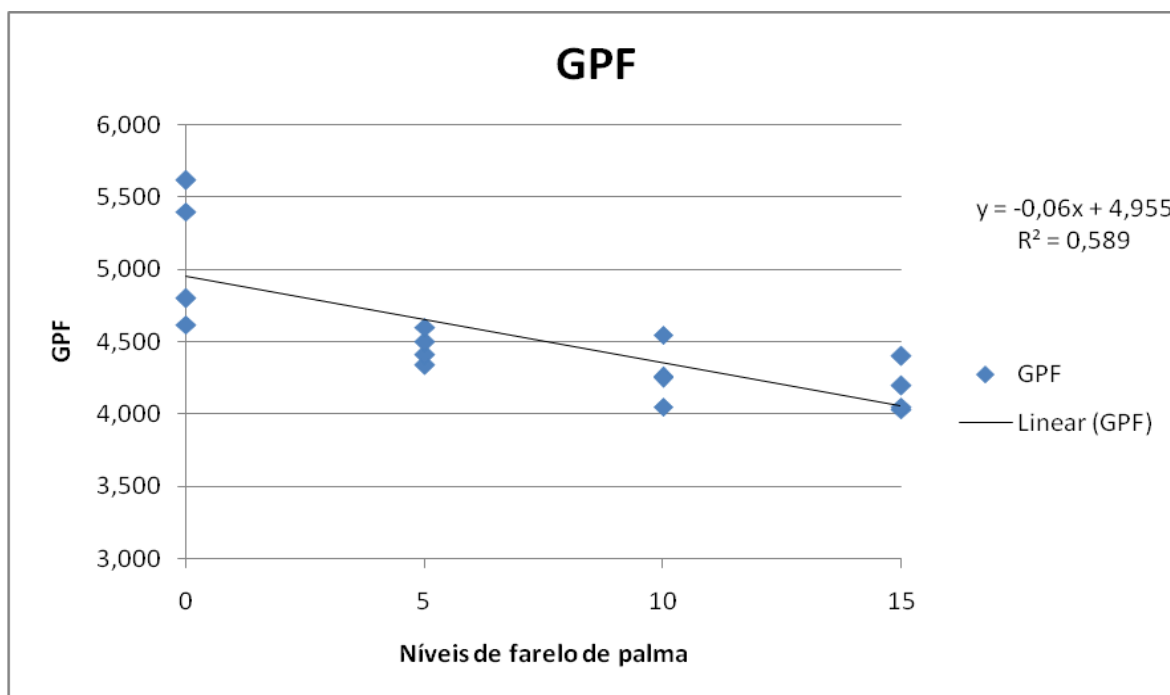


Gráfico 3. Valores do ganho de peso (GPF) na fase final pelas codornas utilizando os quatro níveis de farelo de palma

Verificando o gráfico 3, observa-se que houve efeito linear decrescente, percebendo-se que a medida que aumentaram os níveis de farelo de palma na ração, há uma diminuição no ganho de peso (GPF). Comprovando que a ração que não continha farelo de palma promoveu o melhor ganho de peso.

Silva et al., (2002) ao trabalharem com níveis de inclusão de farelo de vargem de Algaroba na alimentação de codornas japonesas com 160 dias de idade, identificaram que o aumento de fibra contida na dieta pode ter sido a principal explicação para a queda do consumo de ração, o que pode explicar o resultado encontrado acima.

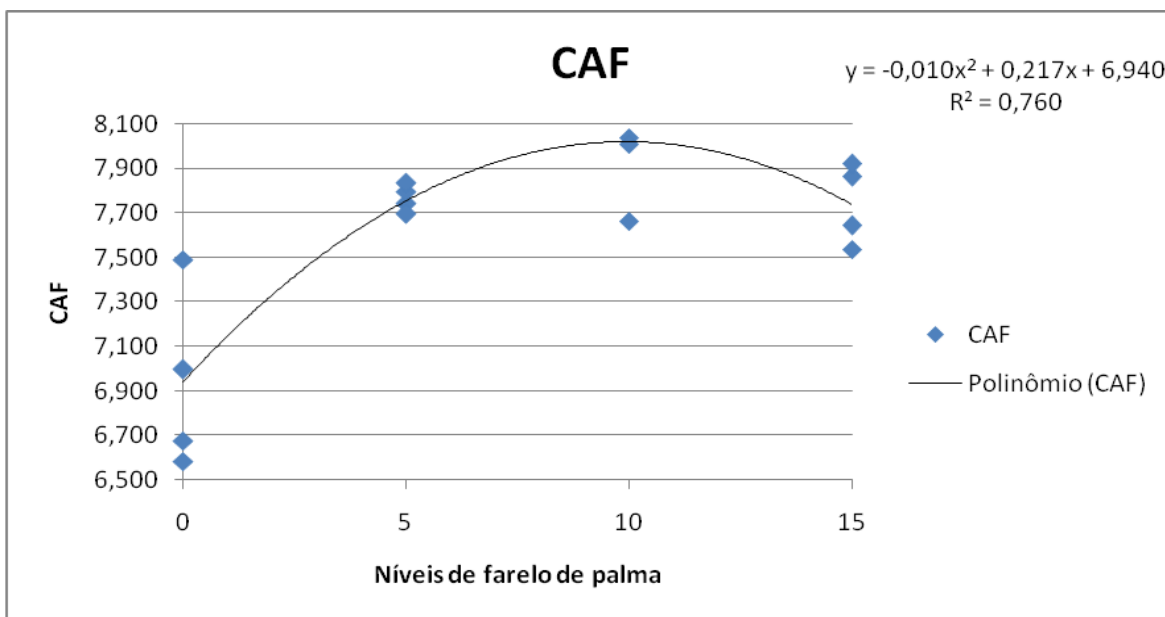


Gráfico 4. Valores de conversão alimentar (CAF) de codornas na fase final utilizando quatro níveis de farelo de palma

Analisando o gráfico 4, observa-se que houve efeito quadrático, verificando melhor conversão alimentar na ração que não continha farelo de palma na sua composição.

4.3 Médias de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar no período total do experimento

A mortalidade para este período foi de 2,5%

Tabela 9. Médias do consumo de ração (CRT), ganho de peso (GPT) e conversão alimentar (CAT), de acordo com os níveis de farelo de palma na ração de codornas de corte, no período total do experimento, de 22 a 45 dias de idade

Níveis de Farelo de Palma (%)	Consumo de Ração (g/ave/dia)	Ganho de Peso (g/ave/dia)	Conversão Alimentar (g/g)
0	30,85 A	7,32 A	4,21 A
5	30,50 A	7,05 AB	4,32 A
10	29,86 A	6,94 AB	4,30 A
15	29,04 A	6,72 B	4,32 A
Média	30,06	7,00	4,29
Regressão	NS ¹	L ²	NS ¹
CV (%)	2,96	2,83	1,31

¹NS= efeito não significativo

²L= efeito linear pelo teste de F

CV = Coeficiente de variação

Médias seguidas de letras diferentes são diferentes pelo teste de Tukey (P < 0,05)

Analisando as médias de consumo de ração (CRT), ganho de peso (GPT) e conversão alimentar (CAT), de acordo com os níveis de farelo de palma na ração de codornas de corte, no período total do experimento entre 22 a 45 dias de idade, observou-se diferença significativa para a variável ganho de peso (GPT). Constatando que a medida que aumenta o nível de farelo de palma na ração há uma redução no ganho de peso (GPT) pelas aves.

Com relação a variável conversão alimentar no período total (CAT) verificou-se que não houve diferença significativa, entendendo-se que pode ser utilizado até 15% do farelo de palma forrageira na criação de codornas.

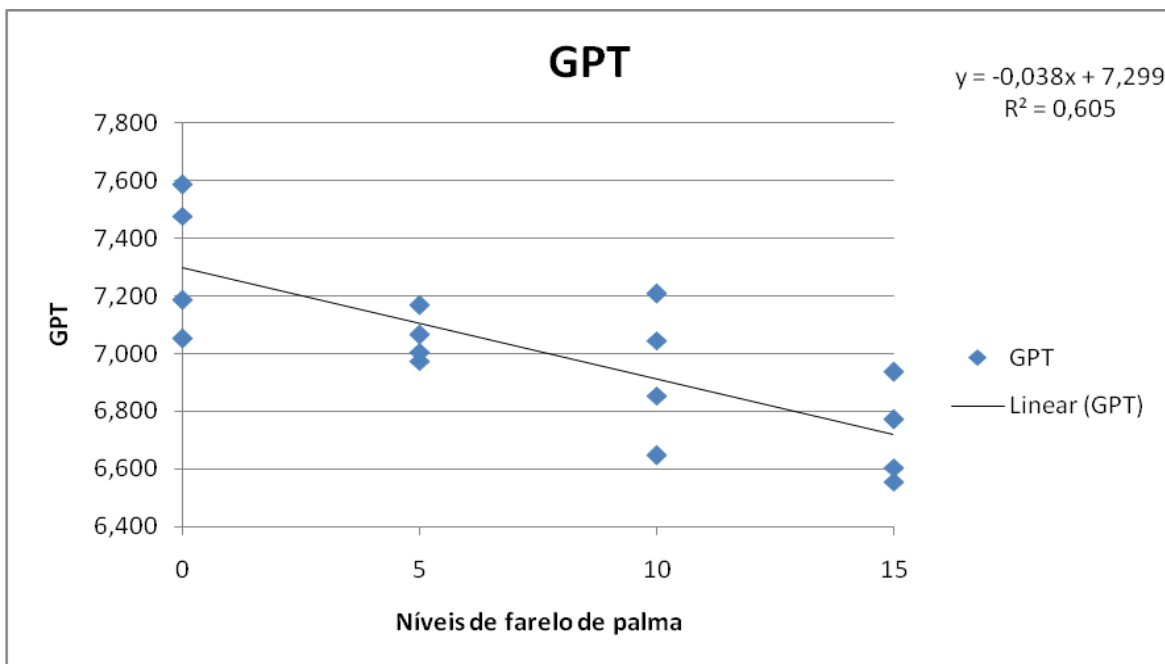


Gráfico 5. Valores do ganho de peso total (GPT) pelas codornas utilizando os quatro níveis de farelo de palma

Verificando o gráfico 5, percebeu-se que houve efeito linear decrescente, verificando melhor ganho de peso total (GPT) na ração que não tinha farelo de palma na sua composição.

4.4 Análise Econômica

A análise econômica é de fundamental importância para auxiliar o criador na escolha dos níveis de inclusão de farelo de palma forrageira nas rações para codornas de corte, proporcionando o máximo desempenho com o mínimo de custos.

Na tabela 10 observa-se a análise econômica das rações utilizando o farelo de palma forrageira para codornas de corte na fase de crescimento.

Tabela 10. Análise econômica das rações utilizando farelo de palma forrageira para codornas de corte na fase de crescimento

Ingredientes	Preço em R\$ por kg	Porcentagem dos ingredientes nas rações em kg para cada 100 kg para a fase de crescimento			
		T1	T2	T3	T4
Milho grão	0,55	52,00	47,00	42,00	37,00
Farelo de palma	0,90	0,00	5,00	10,00	15,00
Farelo de soja - 45 %	1,00	32,13	32,52	35,53	36,85
Farelo de trigo	0,42	2,29	1,56	0,00	4,67
Farinha de carne e ossos	0,65	4,90	4,88	2,76	0,00
Calcário	0,20	0,55	0,19	0,00	0,00
Fosfato bicálcico	1,30	0,00	0,00	0,57	1,08
Sal comum	0,32	0,30	0,30	0,30	0,30
Óleo de soja	2,00	2,20	2,91	3,37	4,36
L-Lisina	5,40	0,00	0,00	0,00	0,03
DI-Metionina	11,20	0,13	0,14	0,15	0,21
Premix aves crescimento	13,84	0,50	0,50	0,50	0,50
Inerte	0,01	5,00	5,0	4,83	0,00
		100,00	100,00	100,00	100,00
Preço/Kg em R\$		0,819	0,853	0,879	0,909

Os resultados obtidos da análise econômica para a fase de crescimento demonstram que a ração que apresenta viabilidade econômica é a que não contém farelo de palma forrageira na sua composição, justificado pela diferença de preço encontrado do farelo de palma e do milho na região.

Na tabela 11 observa-se a análise econômica das rações utilizando o farelo de palma forrageira para codornas de corte na fase final de criação.

Tabela 11. Análise econômica das rações utilizando farelo de palma forrageira para codornas de corte na fase final de criação

Ingredientes	Preço em R\$ por kg	Percentagem dos ingredientes nas rações em kg para cada 100 kg para a fase final			
		T1	T2	T3	T4
Milho grão	0,55	60,00	55,00	50,00	45,00
Farelo de palma	0,90	0,00	5,00	10,00	15,00
Farelo de soja - 45 %	1,00	28,39	29,41	29,67	29,72
Farelo de trigo	0,42	4,54	1,22	0,00	3,22
Farinha de carne e ossos	0,65	1,70	1,96	2,20	0,85
Calcário	0,20	0,93	0,51	0,06	0,00
Fosfato bicálcico	1,30	0,43	0,37	0,29	0,68
Sal comum	0,32	0,30	0,30	0,30	0,30
Óleo de soja	2,00	3,03	3,34	3,85	4,72
L-Lisina	5,40	0,00	0,00	0,01	0,03
DI-Metionina	11,20	0,15	0,16	0,16	0,17
Premix aves final	12,20	0,30	0,30	0,30	0,30
Inerte	0,01	0,24	2,43	3,14	0,00
		100,00	100,00	100,00	100,00
Preço/Kg em R\$		0,766	0,787	0,814	0,861

Verifica-se na tabela 11 os resultados obtidos através da análise econômica, demonstrando maior viabilidade econômica a ração testemunha, em que não houve adição de farelo de palma forrageira na dieta de codornas de corte na fase final de criação, provavelmente em função dos preços verificados atualmente no comércio da região.

Na tabela 12 observam-se as médias de lucro obtidas na análise econômica do experimento com utilização de farelo de palma forrageira na ração.

Tabela 12. Média de lucro obtido durante o experimento

Níveis de Farelo de Palma (%)	Lucro (R\$)
0	0,447 A
5	0,305 B
10	0,212 C
15	0,172 C
Média	0,284
Regressão	Q ¹
CV (%)	12,99

Analisando as médias de lucro obtidas na análise econômica no período total de criação (até 45 dias de idade), observa-se que houve diferença significativa para a variável lucro, sendo o maior lucro obtido com a ração que não continha farelo de palma, esse fato pode ser explicado provavelmente pela diferença de preço dos ingredientes da ração, sendo o mesmo atualmente de 33,33% a mais do que o milho. No entanto, resultados divergentes foram verificados por Ludke *et al.*, (2006) que incluindo farelo de palma forrageira em dietas de suínos em crescimento e terminação, concluíram que é tecnicamente viável, sendo a rentabilidade assegurada desde que o ingrediente alternativo apresente um preço de 25% do preço do milho.

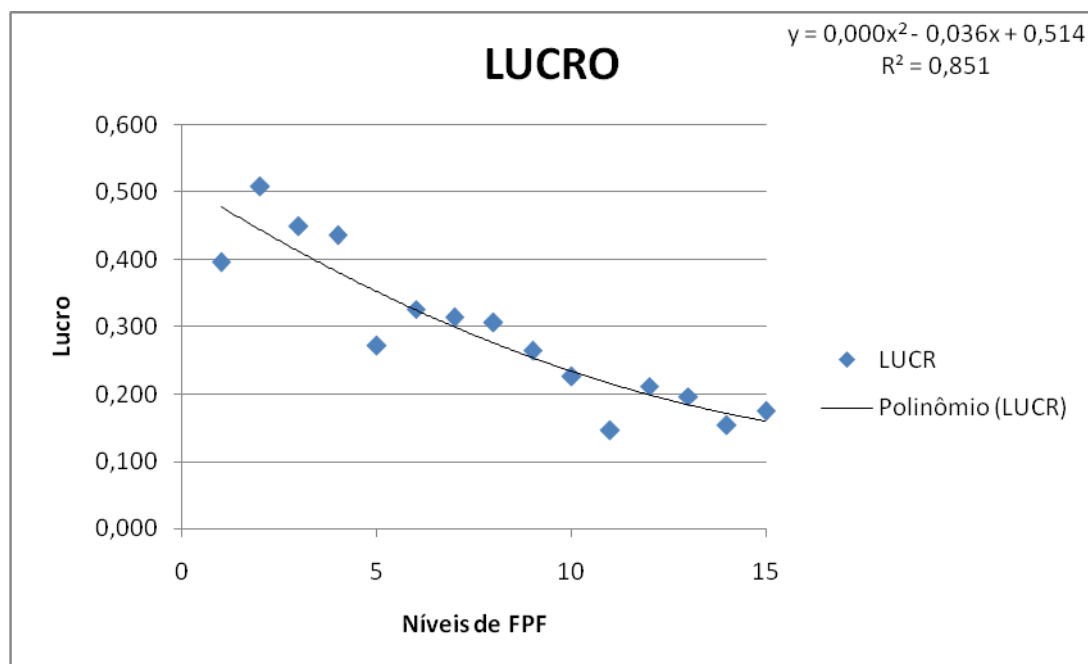


Gráfico 6. Lucros obtidos nos quatro níveis de inclusão de farelo da palma na ração

Após a análise econômica, verifica-se que a medida que aumenta o nível de inclusão de farelo de palma na ração ocorre uma redução do lucro. Portanto, o melhor resultado foi obtido na ração que não continha farelo de palma na ração, em função provavelmente dos altos preços verificados atualmente no comércio da região.

5. CONCLUSÕES

Na fase de crescimento recomenda-se a utilização de até 10% de farelo de palma forrageira na ração.

Nas fases final e total, não é recomendado a utilização do referido farelo para a alimentação de codornas para corte.

Após análise econômica, recomenda-se a não utilização do farelo de palma em rações para codornas de corte para as fases de criação pesquisadas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINI, P. D.; GOMES, P. C.; ALBINO, L. F. T.; ROSTAGNO, H. S.; SÁ, L. M. Valores de composição química e energética de alguns alimentos para aves. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.128-134, 2004.

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

ALMEIDA, M. I. M. **Efeito de linhagem e de nível protéico sobre o desempenho e características de carcaça de codornas (*Coturnix* sp) criadas para corte**. Tese (Doutorado em Melhoramento Genético) - Instituto de Biociências – IB, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

ALMEIDA, M. I. M. DE; OLIVEIRA, E. G. DE; RAMOS, P. R. R.; *et al.* Desempenho produtivo para corte de machos de codornas (*Coturnix* Sp.) de duas linhagens, submetidos a dois ambientes nutricionais. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 6, 2002, Campo Grande, **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 2002a.

ARAÚJO, R. F. S. S. **Avaliação nutricional e função renal de ovinos alimentados com feno de erva-sal (*atriplex nummularia* l) e farelo de milho em substituição a palma forrageira (*opuntia ficus-indica* Mill)**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-UFRPE, 2009. Disponível em: <http://www.pgz.ufrpe.br/files/dissertacoes09/renaldofernandessalesdasilvaaraujo.pdf>
Acesso em: 22 fev. 2010.

BARRETO, S. L. T.; ARAÚJO, M. S.; UMIGI, R. T.; *et al.* Exigência nutricional de lisina para codornas européias machos de 21 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science**, Viçosa – MG, v.35, n.3, p.750-753, 2006.

BELLAVER, C.; LUDKE, J. Qualidade de ingredientes para rações. In: Global feed and food fórum, 2005, São Paulo-SP. **Anais...** São Paulo, 2005, p.192-216.

BRANDÃO, P. A. *et al.* Exigência de cálcio para codornas japonesas (*Coturnix japonica*) em postura. **Acta Sci. Anim. Sci.** Maringá, v. 29, n. 1, p. 17-21, 2007.

CAIELLI, E. L. Fatores antinutricionais em leguminosas arbóreas e arbustivas . In: Uso múltiplo de leguminosas arbustivas e arbórea, 1993, Nova Odessa. **Anais....** Instituto de Zootecnia, 1993, p.165-182.

CHOCT, M. Non-starch polysaccharides: effect on nutritive value. In: Poultry feedstuffs: supply, composition and nutritive value In: MACNAB, J.M.; BOORMAN, K.N. (Eds.) **Factors influencing nutritive value.** Wallingford: CAB Internacional, p. 221-235, 2002.

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

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

CORRÊA, G. S. S.; SILVA, M. A.; CORRÊA, A. B.; ALMEIDA, V.; FONTES, D. O.; TORRES, R. A.; DIONELLO, N. J. L. Exigências de proteína bruta e energia metabolizável em codornas de corte durante a fase de crescimento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.2, p.488-494, 2007.

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

COSTA, M. R. G. F. **Palma Forrageira na Alimentação Animal.** Parte do Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Agronomia na Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências, para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. DZ/CCA/UFC. 2007.

COUSINS, B. **Enzimas na nutrição de aves.** I Simpósio Internacional ACAV- Embrapa sobre nutrição de aves. Concórdia, SC, 1999.

CUNHA, F. S. A.; Rabello, C. B. V.; DUTRA JUNIOR, W. M.; *et al.* Desempenho e características de carcaça de frangos de corte alimentados com dietas contendo farinha de

resíduos do processamento de camarões (*Litopenaeus vannamei*). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.28, p.273-279, 2006.

CUNHA, F. S. A. **Avaliação da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) e subprodutos na alimentação de codornas (*Coturnix Japonica*)**. Tese (doutorado integrado em zootecnia: Área de concentração: Produção de não ruminantes) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Universidade Federal da Paraíba. Universidade Federal do Ceará, Pernambuco, 2009.

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

FRIDRICH, A. B.; VALENTE, B. D.; SILVA, A. S. F.; 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.

GAMA, T. C. M. **Avaliação de leguminosas forrageiras lenhosas como banco de proteína para suplementação de ruminantes**. Dissertação (Mestrado)-UFMS. Campo Grande, 2008. Disponível em: www.cbc.ufms.br/teedesimplificado/tde_arquivos/9/tde-2008-08/tatiana.pdf . Acesso em: 10 fev. 2010.

GARCIA, E. A.; PIZZOLANTE, C. C. Nutrição de codornas para postura. In: Simpósio internacional. Congresso Brasileiro de Coturnicultura, 2004, Lavras. **Anais...** , p.65-76, 2004.

GOMES, F. A. **Determinação de valores energéticos em alimentos utilizados para codornas japonesas**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Alfenas, 2006.

HOFFMANN, W. Etnobotânica. In: **Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira**. Roma: FAO, Produção e Proteção Vegetal, 1995. Tradução (SEBRAE/PB), Paper 132, p. 12-14.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA (IBGE). Produção da Pecuária municipal 2007. **Comentários**. v.35, 2007. Disponível em: [HTTP://www.ibge.gov.br/home/statistica/economia/ppm/2007/comentarios.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/statistica/economia/ppm/2007/comentarios.pdf) Acesso em: 02 fev. 2010.

JOVEM APRENDIZ RURAL DE BATATAIS. **Criação de Codornas**. Disponível em: <http://jovemaprendizruraldebatatais.blogspot.com/2008/05/criao-de-codornas.html>. Acesso em: 17 set. 2009.

LUDKE, J. V.; ANDRADE, M. A.; LUDKE, M. C. M. M.; *et al.* Farelo de palma forrageira na alimentação de suínos em crescimento e terminação – desempenho e avaliação econômica (1). In: IV Congresso Nordestino de Produção Animal. **Anais...** Petrolina, p. 759-761, 2006.

LUDKE, J. V.; LUDKE, M. C. M. M.; ZANOTTO, D. L.; FREITAS, C. R. G.; SANTOS, M. J. B. Características nutricionais de ingredientes ecoregionais para avicultura agroecológica 1: Farelo de palma forrageira. In: III congresso de agroecologia. **Anais...** Florianópolis, 2005.

MARTINEZ, R. S. **Avaliação da metodologia e do período de coleta na determinação do valor energético de ração para aves**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Lavras-MG, 2002.

MORAES, V. M. B.; ARIKI, J. **Importância da nutrição na criação de codornas de qualidades nutricionais do ovo e carne de codorna**. Universidade estadual paulista, Jaboticabal-SP, p.97-103, 2009. Disponível em: www.biologico.sp.gov.br/rifibi/IIIrifibi/97-103.pdf Acesso em: 6 mar. 2010.

MOREIRA, E. Expansão à vista: novas tendências em cena no mercado consumidor e o avanço tecnológico nas granjas estimulam o setor. **Revista Safra**, v. 6, n. 67, 2005.

MORI, C.; GARCIA, E. A.; DAVAN, A. C.; PICCININ, A.; SCHERER M. R.; PIZZOLANTE, C. C. Desempenho e qualidade dos ovos de codornas de quatro grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.864-869,2005.

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

NASCIMENTO, G. A. J.; COSTA, F. G. P.; AMARANTE JÚNIOR, V. S.; BARROS, L. R. Efeitos da Substituição do Milho pela Raspa de Mandioca na Alimentação de Frangos de Corte, Durante as Fases de Engorda e Final. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 1, p.200-207, 2005.

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

NUNES, R.V.; BUTERI, C.B.; NUNES, C.G.V. et al. Fatores antinutricionais dos ingredientes destinados à alimentação animal. In: **SIMPÓSIO SOBRE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL**, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, p. 235-272, 2001.

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

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

REIS, L. F. S. D. **Codornizes, criação e exploração**. Lisboa: Agros, 10, p.222, 1980.

SAKAMOTO, M. I.; MURAKAMI, A. E.; SOUZA, L. M. G.; FRANCO, J.R.G.; BRUNO, L. D. G.; FURLAN, A. C. Valor energético de alguns alimentos alternativos para codornas japonesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 818-821, 2006.

SILVA, C. C. F.; SANTOS, L. C. Palma forrageira (*Opuntia Ficus Indica* Mill) como alternativa na alimentação de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária REDVET**, v. XII, n.10, outubro/2006.

SILVA, D. J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, p. 165, 1990.

SILVA, J. H. V.; RIBEIRO, M. L. G. **Tabela nacional de exigência nutricional de codornas**. Bananeiras, PB: DAP/UFPB, p.21, 2001.

SILVA, J. H. V. da. **Tabelas para codornas Japonesas e Européias**. Jaboticabal-SP, 2º edição, p. 107, 2009.

SILVA, J. H. V.; OLIVEIRA, J. N. C.; SILVA, E. L.; JORDÃO, J. F.; RIBEIRO, M. L. G. Uso da Farinha Integral da Vagem de Algaroba (*Prosopis juliflora* (S. W.) D. C) na Alimentação de Codornas Japonesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1789-1794, 2002.

SILVA, R. M.; FURLAN, A. C.; TON, A. P. S.; MARTINS, E. N.; SCHERER, C.; MURAKAMI, A. E. Exigências nutricionais de cálcio e fósforo de codornas de corte em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1509-1517, 2009.

SANTOS, D. C. dos; FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, M. V. F. dos; ARRUDA, G. P. de; COELHO, R. S. B.; DIAS, F. M.; MELO, J. N. de. **Manejo e utilização da palma forrageira (Opuntia e Nopalea) em Pernambuco**. Recife: IPA, 2006.

TELES, M. M.; SANTOS, M. V. F.; DUBEUX JUNIOR, J. C. B.; LIRA, M. A.; ET AL. Efeito da adubação e do uso de nematicida na composição química da palma forrageira (*opuntia ficus-indica* Mill). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1992-1998, 2004.

TORRES, E. D. P. **Alimentos e nutrição das aves domésticas**. São Paulo-SP, p.324, 1979.