

ANDREA APARECIDA DE SOUZA GUIMARÃES

UTILIZAÇÃO DO RESÍDUO DE GOIABA (*Psidium guajava* L.) NA ALIMENTAÇÃO DE
POEDEIRAS COMERCIAIS

UFRPE – RECIFE

AGOSTO, 2007

ANDREA APARECIDA DE SOUZA GUIMARÃES

UTILIZAÇÃO DO RESÍDUO DE GOIABA (*Psidium guajava* L.) NA ALIMENTAÇÃO DE
POEDEIRAS COMERCIAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Zootecnia – Área de concentração, Produção animal (Não-ruminantes).

Orientador: Prof. Wilson Moreira Dutra Junior, D.Sc (UFRPE)

Co-orientadores: Prof. Carlos Bôa-Viagem Rabello, D.Sc (UFRPE)
Pesq. Jorge Vitor Ludke, D.Sc (EMBRAPA SUÍNOS E AVES)

UFRPE – RECIFE
AGOSTO, 2007

Ficha catalográfica
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central – UFRPE

G963u Guimaraes, Andrea Aparecida de Souza
Utilização do resíduo de goiaba (*Psidium guajava* L.)
na alimentação de poedeiras comerciais / Andrea Aparecida
de Souza Guimaraes. -- 2007.
42 f.

Orientador : Wilson Moreira Dutra Junior
Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade
Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Zootecnia
Inclui bibliografia.

CDD 636.085 2

1. Nutrição
 2. Alimento alternativo
 3. Performance
 4. Poedeiras
 5. Produção de ovos
 6. Qualidade dos ovos
 7. *Psidium guajava* L
- I. Dutra, Wilson Moreira Junior
II. Título

UTILIZAÇÃO DO RESÍDUO DE GOIABA (*Psidium guajava* L.) NA ALIMENTAÇÃO DE
POEDEIRAS COMERCIAIS

ANDREA APARECIDA DE SOUZA GUIMARÃES

Dissertação Defendida e Aprovada em, 27/08/2007, pela Banca Examinadora.

Orientador:

Prof. Wilson Moreira Dutra Júnior
(D.Sc. – UFRPE)

Examinadores:

Maria do Carmo M.M. Ludke
(D.Sc. - UFRPE)

Carlos Bôa Viagem Rabello
(D.Sc. – UFRPE)

Jorge Vitor Ludke
(D.Sc. - EMBRAPA Suínos e Aves)

UFRPE – RECIFE
AGOSTO, 2007

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	Pág.
1 – INTRODUÇÃO	10
2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
3 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13
CAPÍTULO II	
RESUMO	17
INTRODUÇÃO	19
MATERIAL E MÉTODOS	20
RESULTADOS	27
DISCUSSÃO	33
CONCLUSÃO	38
AGRADECIMENTOS	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

LISTA DE TABELAS

TABELA	Pág.
1 – Composição alimentar, nutricional e energética das rações experimentais	22
2 – Composição energética do resíduo de goiaba, na matéria natural	25
3 – Composição Percentual e níveis nutricionais das dietas experimentais	26
4 – Valores de energia metabolizável aparente, energia metabolizável aparente corrigida para balanço de nitrogênio e coeficiente de metabolização na matéria e da energia bruta expressos com base na matéria natural	27
5 – Consumo de ração, energia e proteína	28
6 – Médias de postura, peso médio e massa de ovos produzidas	29
7 – Conversão alimentar por massa de ovo, por dúzia de ovos produzidas, eficiência energética e protéica	30
8 – Média de peso da casca, percentagem da casca e espessura	31
9 – Médias de peso e percentagem de albúmen	31
10 - Médias de peso, percentagem e coloração da gema	32

AGRADECIMENTO

Agradeço ao Senhor Jesus, porque Ele é a razão pela qual existo.

Aos meus pais Maria Severina e Heleno Cândido que são responsáveis pela pessoa qual sou hoje, por mais esta conquista no início e longo caminho desta minha jornada, porque tudo o que faço é pensando em vocês.

Ao meu esposo por tudo que suportou ao meu lado, mostrando um lado positivo mesmo onde não existe e por respeitar minha ausência em alguns períodos de sua vida me apoiando com carinho e muita compreensão nos momentos difíceis, com a sabedoria recebida do Senhor.

À minha querida e inesquecível avó Maria José (*In memória*), que lutou até os últimos instantes de sua vida que o Senhor Jesus concedeu, porém deixando-me uma grande missão: lutar pelos meus objetivos, sempre.

À minha eterna professora e amiga Genoveva Parise pela sua amabilidade mesmo distante, no entanto com uma intensidade tremenda.

Aos meus sobrinhos Lucas Cândido, Maila Rebeca, minha irmã Aldenir Souza e minha afilhada Lorena Nascimento por agüentar meu estresse durante todo este período do mestrado, me ajudando a relaxar com suas brincadeiras e carinho compreendendo minha ausência nas suas brincadeiras e passeios.

Aos meus irmãos em Cristo Severina Amâncio, Riviana Loureiro, Zenilda Oliveira, Andrezza França, Ana Duarte, Rodrigo Vasconcellos e Aguirres Avalongo, pelas suas orações e incentivos nos momentos de fraqueza e pela fantástica exortação quando precisei.

À minha “teacher” Fabiana Gomes que foi essencial na transcrição do meu artigo, assim como respeitou minha ausência em suas aulas.

Ao meu “teacher” Danilo Rodrigues que também me auxiliou nas inúmeras transcrições do meu artigo, bem como compreendeu minha escassez de participação em sala de aula.

À Laudiene Vasconcelos que me auxiliou nas correções gramatical e verbal desta dissertação, com muito carinho e atenção.

Ao professor Carlos Bôa-Viagem Rabello, por todas as oportunidades oferecidas e interesse no meu desenvolvimento como Zootecnista, não se negando a transmitir um pouco de tudo o que sabe para alguém que esta apenas no início de sua vida de pesquisador, por toda sua atenção e

interesse no meu trabalho como um verdadeiro mestre, a ele o meu muito obrigado. Porque além de ser um pesquisador tem um lado humano brilhante e realmente é mestre no que faz.

Ao meu orientador Wilson Moreira Dutra Junior, por direcionar meus passos nesta caminhada.

Aos meus amigos Alessandra Farias Fernanda Araújo, Sheila Sales, Semalias Barboza, Ronaldo Vasconcelos pelo seu carinho e companheirismo.

À nossa equipe Edna, Emanuella, Rafael, Almir, Michele, Hugo, Sherlan e Luciana pela grande ajuda na execução desta pesquisa. Pois, participaram desde o início nos auxiliando em tudo possível sem vocês, o experimento não seria conduzido. Porque uma pesquisa não é feita por uma só pessoa, mas sim com pessoas primorosas como vocês.

Ao meu amigo Edney Silva, que me auxiliou a escrever este artigo de forma correta, a ser objetiva, sucinta, e por suportar meus nervosismos durante as infundáveis correções.

A Sr^a Helena e Sr. Antônio, pela ajuda que me ofereceram no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UFRPE.

Ao Sr. Nicácio que foi muito mais que um simples secretário, foi nosso anjo da guarda nos ajudando sempre que possível.

Ao Germano Augusto que me ajudou nos cálculos estatísticos e na dissertação.

A todos os funcionários do Departamento de Zootecnia.

A todos os meus familiares que torceram por mais esta etapa nos meus estudos.

À Empresa Palmeiron – ASA- Indústria e Comércio pela doação do resíduo utilizado para obtenção do farelo de goiaba utilizado nas rações experimentais.

Em especial a todos que me ajudaram direta ou indiretamente colocando pedras que me fizeram construir vários degraus para chegar ao tão sonhado patamar: ser mestre.

“Desconfie do destino e acredite em você. Gaste mais tempo realizando que sonhando, fazendo que planejando, vivendo que esperando porque, embora quem quase morre esteja vivo, quem quase vive já morreu”. **Luiz F. Veríssimo**

CAPÍTULO I

1 - INTRODUÇÃO

A avicultura tem evoluído muito nos últimos anos, e como é um segmento importante na produção de alimento humano de alto valor biológico, tem buscado se adequar às técnicas que possibilitam a melhoria da eficiência de produção. Rodrigues et al. (2005).

Apesar das inúmeras pesquisas sobre o uso de alimentos não convencionais em rações de aves, as formulações ainda são constituídas basicamente de milho e soja, principais fontes energética e protéica, respectivamente, porém, para melhorar o balanceamento da energia, faz-se necessário a inclusão de fontes lipídicas nas rações. O National Research Council (NRC, 1994) destaca a melhoria na palatabilidade, na conversão alimentar e redução das perdas de nutrientes, entre outros, como efeitos benéficos do uso de gorduras nas formulações de rações.

Atualmente, observa-se uma maior preocupação da população com a conservação do meio ambiente, pois, as agroindústrias geram resíduos que poderiam ter uma finalidade mais benéfica ao homem e ao meio ambiente, advertem Kobori e Jorge (2005) calcados no descarte desses resíduos, uma vez que não há renda para a venda de subprodutos e o depósito contínuo desse descarte poderia aumentar o custo do processamento.

O Brasil é um dos maiores produtores de goiaba do mundo, com volume aproximado de 390 mil t. A produção concentra-se nas regiões Sudeste e Nordeste do País, sendo o Estado de São Paulo responsável por mais de 60% do volume nacional da fruta (Agrianual, 2004).

Mantovani et. al. (2004) comentam que além do consumo “*in natura*”, produtos industrializados, como goiabada, geléia e suco, são as principais formas de consumo da fruta no Brasil. No processamento da goiaba, após o despulpamento e a lavagem com água clorada, obtém-se um resíduo composto principalmente por sementes, na proporção de 4 a 12% da massa total dos frutos beneficiados.

De acordo com Silva (1999) as indústrias utilizam cerca de 60 mil toneladas de goiaba ao ano no estado de Pernambuco, e geram cerca de 15% em resíduos, desta forma existem potencialmente nove mil toneladas de resíduos aptas a serem secadas e beneficiadas a farelo para alimentação animal.

Diante do contexto exposto, os subprodutos da agroindústria podem exercer um importante papel como suplemento para a pecuária regional, visto que, são produzidos localmente, minimizando, portanto, os custos gerados com frete comparado com outros alimentos tradicionais.

Assim, o estudo da utilização do resíduo do beneficiamento de goiaba na ração de poedeiras torna-se imprescindível, visto que não existe nenhum trabalho realizado com este objetivo.

2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A alimentação representa a maior fração do custo de produção, sendo assim por menor que seja a redução, nesse custo, aliada às melhorias na eficiência de utilização dos nutrientes das rações, podem representar uma economia significativa.

Teixeira (2005) relata que a produção de ovos em 2004 alcançou 20,818 bilhões de unidades, 4,5% maior do que em 2003, cujo total foi de 19,925 bilhões e que reflete um maior número de pintainhas comerciais alojadas, conseqüentemente, um maior plantel de poedeiras, onde, as indústrias têm participado mais ativamente das exportações de ovos "in natura" e dos industrializados sob a forma líquida e em pó.

A Associação Paulista de Avicultura (APA) revela a importância da cadeia produtiva da avicultura para a economia brasileira, que ocupa o sétimo lugar quanto ao volume de ovos produzidos mundialmente. Atualmente, a China é a maior produtora mundial de ovos, com uma participação de 42%. O Brasil participa neste segmento com 2,1% da produção mundial. O consumo *per capita* anual está estimado em 123 unidades, o que coloca o Brasil na 64ª posição no consumo mundial de ovos. Para se ter uma idéia da importância do setor, cerca de US\$ 2 bilhões são movimentados anualmente no Brasil, com uma produção de 22,212 bilhões de unidades de ovo (APA, 2006).

Bazan (2005) cita que, atualmente, não somente no Brasil, mas em todo o mundo, nota-se a crescente mobilização dos habitantes no interesse pelos assuntos relacionados aos problemas ambientais.

De acordo com Kobori e Jorge (2005), estes fatos poderiam ser atenuados segundo os resultados de pesquisas, que apontam para uma possível subestimação, quanto ao potencial do uso e aproveitamento de alguns resíduos agroindustriais, especialmente, para óleos presentes nas sementes de frutos.

IEA (2007) cita que dentre as frutas tropicais brasileiras, a goiaba ocupa lugar de destaque, não só pelo seu aroma e sabor como também pelo seu valor nutricional, o que coloca o Brasil na posição de maior produtor de goiabas vermelhas e a Índia em primeiro lugar na produção de goiabas brancas. Quanto à exportação brasileira, a goiaba ocupou, em 2004, o 26º lugar no *ranking*

em volume comercializado, atingindo o patamar de US\$ 117 mil. O consumo da fruta *in natura* ainda é pequeno, estimado em 300g/*per capita*/ano, embora a goiabada seja um dos doces mais apreciados pelos brasileiros.

Silva (1999) analisou as sementes de goiaba provenientes de duas empresas de beneficiamento e encontrou a seguinte composição química na matéria seca: 91,9 e 93% de matéria seca; 8,6 e 9,4% de proteína bruta, 9,8 e 11,3% de extrato etéreo; 77,1 e 74,2% de fibra em detergente neutro; 58,7 e 56,9% de fibra em detergente ácido; 18,4 e 17,3% de hemicelulose; 6,6 e 7,7% de lignina; 34,3 e 33,2% de celulose; 17,6 e 15,7% de cutina; 1,4 e 1,6% de cinzas; 0,01 e 0,03% de sílica e 5.285 e 5.250 kcal/kg de energia bruta, do ponto de vista energético as maiores diferenças ficaram no extrato etéreo, os outros parâmetros avaliados ficaram próximos.

Silva et al. (2005) encontraram a seguinte composição química 50,38% MS, 9,61% PB, 10,83% EE, 60,08% FB, 78,96% FDN, 63,61% FDA, 2,38% MM. A média estimada de hemicelulose, ENN CHOT e CNF foram 15,36%, 15,97%, 77,21%, 3,74%, respectivamente, encontrando variação conforme a época de coleta e na forma de secagem (estufa forçada de 65 °C e seca ao Sol). Quanto aos valores de energia metabolizável aparente e energia metabolizável aparente corrigida para o balanço de nitrogênio GUIMARÃES et al. (2006), encontraram 2.102 e 1.882 respectivamente.

Prasad e Azeemoddin (1994) constataram que o óleo de goiaba é uma boa fonte de ácido linoléico, como ácido graxo essencial, podendo ser utilizado com vantagens nutricionais, misturando-o com outros óleos comestíveis de alta saturação para resultar num novo óleo com valores nutricionais modificados.

Kobori e Jorge (2005) afirmaram que tais circunstâncias explicam a importância de conduzir estudos no Brasil sobre óleos extraídos das sementes de frutos que são geralmente descartadas, uma vez que não há renda para a venda de subprodutos e o depósito contínuo desse descarte poderia aumentar o custo do processamento. Ainda mais, se estes resíduos permanecerem inutilizados, não apenas aumentará o custo de venda do produto, mas também, irá agravar a poluição ambiental.

Nagy et al. 1977 citados por Kobori e Jorge (2005), observaram uma importante característica química do óleo da semente, sobre o ponto de vista nutricional. É a distribuição dos ácidos graxos. Os seis principais ácidos graxos são: palmítico, palmitoléico, esteárico, oléico, linoléico e linolênico.

Albino et al. (2003), salientam que o óleo é rico em ácidos graxos, insaturados e, dentre estes, merece atenção o ácido linoléico, responsável por aumentar o tamanho dos ovos, assim como melhorar a eclodibilidade de ovos provenientes de reprodutoras, quando incluído nas rações de poedeiras na fase inicial de produção.

3 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agriannual 2003: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2004. p.314-318.

Albino, L. F. T.; Rostagno, H. S.; Donzele, J. L.; Gomes, P. C.; Ferreira, ^a S.; Oliveira, R. F.; Lopes, D. C. Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais de Aves e Suínos (Tabelas Brasileiras), Viçosa: Imprensa Universitária, 1^a ed., 186p., 2005.

Apa (Associação Paulista de Avicultores), APA destaca o ovo. 2006. Disponível em:<www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=17135&tipo_tabela=produtos&categoria=avicultura_postura>. Acesso em: 05 jan. 2007.

Bazan, I. H. A. Ação popular ambiental: direito subjetivo do cidadão na tutela do meio ambiente. Disponível em: <<http://www.direitonet.com.br/doutrina/artigos/x/18/92/1892/>>. Acesso em: 03 junho 2005.

Bertechini A.G., Rostagno H.S., Silva M.A. Efeito da temperatura ambiente e nível de energia da ração sobre o desempenho e a carcaça de frangos de corte. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia. v. 20, p. 218-228, 1991.

Guerreiro Neto, Antonio Costa, Efeito da ação de emulsificante em diferentes fontes de gordura da dieta sobre o desempenho e variáveis fisiológicas em frangos de corte / Antonio Costa Guerreiro Neto. – Botucatu : [s.n.], 2005.viii, 56 f.

GUIMARÃES, A. A. S. Utilização do Resíduo de Goiaba (*Psidium guajava* L.)...

Guimarães, A. A. S.; Rabello, C. B. V.; Loureiro, R. R. S.; Júnior, W. M. D.; Ludke, J. V.; Silva, E. P.; Lucena, L. M.; Lima, M. B.; Souza, G. S.; Filho, R. V. F. Valores de energia metabolizável e coeficientes de metabolização aparente da matéria seca e da energia bruta do farelo de goiaba para poedeiras comerciais. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006, João Pessoa-PB. Anais... João Pessoa-PB: SBZ. CD-ROOM, 2006.

IBGE (2004) – LPSA – Levantamento Sistemático da Produção Agrícola em Fevereiro de 2004. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela>. Acesso em: 27 agosto 2006.

IEA (2007) – Instituto de Economia Agrícola. Disponível em <www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=1902> Acesso em 01 maio 2007.

Kobori, C. N. e Jorge, N. 1008 Ciênc. agrotec., Lavras, v. 29, n. 5, p. 1008-1014, set./out., 2005 – 1008 Ciênc. agrotec., Lavras, v. 29, n. 5, p. 1008-1014, set./out., 2005 Caracterização dos óleos de algumas sementes de frutas como aproveitamento de resíduos industriais, Ciênc. agrotec., Lavras, v. 29, n. 5, p. 1008-1014, set./out., 2005

Mantovani, J. R ; Corrêa, M.C.; Cruz, M. C. P.; Ferreira, M. E.; Natale, W.; Uso fertilizante de resíduo da indústria processadora de goiabas, Rev. Bras. Frutic. Vol.26 No.2 Jaboticabal Aug. 2004.

Nagy, S.; Shaw, P. E.; Veldhus, M. K. Citrus science and technology. Westport: Avi, 1977. v. 1.

Nrc-National Research Council. 1994. Nutrient requirements of poultry. Ninth Revised Edition, Washington, DC: National Academy Press, p. 45, 62-64.

Prasad, N. B. L.; Azeemoddin, G. Characteristics and composition of guava (*Psidium guajava* L.) seed and oil. Journal of the American Oil Chemistry Society, Chicago, v. 71, n. 4, 1994.

Rodrigues, E. A., Cancheirini, L. C., Junqueira, O. T., Laurentiz, A.C., Filardi, R. S., Duarte, F. K., Casartelli, E.M. Desempenho, qualidade da casca e perfil lipídico de gemas de ovos de poedeiras

GUIMARÃES, A. A. S. Utilização do Resíduo de Goiaba (*Psidium guajava* L.)...

comerciais alimentadas com níveis crescente de óleo de soja no segundo ciclo de postura. *Acta Sci. Animal. Sci.*, Maringá, v.27, n.2, p.207-212, abril/junho, 2005.

Silva, J. D. A. Composição química e digestibilidade in situ da semente de goiaba (*Psidium guajava* L. Recife, 1999. 34 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - UFRPE.

Silva, T. D. Estudo da composição química e valor nutricional do resíduo do beneficiamento da goiaba para aves. UFRPE, comunicação pessoal, fevereiro 2005.

Teixeira, J. C. Obstáculos e Desafios da Avicultura Brasileira. Disponível em: <<http://www.animalworld.com.br>>. Acesso em: 27 de agosto de 2005.

CAPÍTULO II

UTILIZAÇÃO DO RESÍDUO DE GOIABA (*Psidium guajava* L.) PARA POEDEIRAS
COMERCIAIS

USE OF GUAVA WASTE (*Psidium guajava* L.) IN FEED LAYING HENS

RESUMO: Objetivou-se, com esta pesquisa, determinar os valores de energia metabolizável e estudar o potencial de utilização do resíduo do beneficiamento da goiaba para poedeiras comerciais. No ensaio de digestibilidade utilizou-se o método de coleta total de excretas, alojando-se 40 aves poedeiras comerciais leves, da linhagem Lohmann LSL, com 38 semanas de idade; distribuídas em um delineamento inteiramente ao acaso (DIC), em 2 tratamentos e 5 repetições de 4 aves por parcela. Os tratamentos consistiram em uma dieta referência, a base de milho e farelo de soja e uma dieta teste, com 30% de substituição da dieta referência. No experimento de desempenho alojaram-se 200 aves, Dekalb White, com 30 semanas de idade em gaiolas durante 3 períodos de vinte e um dias cada. O delineamento experimental foi o DIC, com cinco tratamentos e cinco repetições de oito aves. Os tratamentos foram: uma dieta referência e quatro com 2, 4, 6 e 8% de inclusão do resíduo de goiaba. O valor de energia metabolizável aparente foi de 1.882 kcal/kg. Quanto à percentagem de postura, massa de ovos, conversão alimentar por dúzia e por massa de ovos, peso da casca, peso do albúmen e percentagem da casca não houve efeito dos tratamentos; em relação ao consumo de ração, houve aumento linear só no primeiro período; para o peso médio dos ovos observou-se um efeito quadrático, apenas no terceiro ciclo; a espessura de casca foi afetada linearmente no segundo período; a coloração da gema apresentou efeito quadrático no segundo ciclo e o seu peso um efeito linear para os períodos 1, 2 e total, sendo que no terceiro, houve um efeito quadrático; a percentagem de gema aumentou e o de albúmen diminuiu linearmente em todo período. O resíduo de goiaba é de baixo custo, disponível na região nordeste, podendo ser recomendado como ingrediente alternativo das rações de poedeiras comerciais em até 8% de inclusão.

Palavras-chave: Alimento alternativo, desempenho zootécnico, poedeiras, produção de ovos, qualidade dos ovos.

ABSTRACT: The objective of this researcher has been determined apparent metabolisable energy and use guava waste potential for feeding these laying hens. In digestibility test used is the method of collecting total, lodging forty laying hens, Lohman LSL lineage, with 38 weeks old. The hens were allocated according completely randomized design with two treatments and five replicates and eight hens for cage. The treatments were: the reference diet (*Zea may* and *Soybean* meal base) and one diet with 30% of guava waste substitute the reference diet. This research has evaluated the inclusion effects of different guava bran levels over the production performance and egg's characteristics from laying hens. Two hundred birds had been allocate, Dekalb White, with thirty weeks of age in cages during three periods of twenty-one days each. The experimental delineation was entirely casually with five treatments and five repetitions of eight birds. The treatments had consisted of a reference diet and four with 2, 4, 6 and 8% of guava meal. There was a linear increase only in the first period for the parameter ration consumption. There were not statistics differences among the treatments for the position percentage, egg mass, alimentary conservation for dozen and egg mass, weight of the rind weight of albumen and percentage of the rind. The average weight of eggs provoked quadratic effect only in the third cycle, in the second period there was a decreasing effect on the thickness of the rind; as for the yolk coloration there was a quadratic effect only in the second cycle and its weight a line effect for the periods 1, 2 and total; but in the third there was a quadratic effect. Through all the experiment the percentage of the yolk's increased and albumen's diminished linearly. The guava bran is a low cost residue, available in the northeast area, and it can be recommended as alternative ingredient for the layers' ration up to 8% of inclusion, without harming the performance and characteristics of eggs.

Key-words: Alternative food, egg production, laying hens, performance production, quality of the eggs.

1.0 INTRODUÇÃO

Os derivados avícolas, carne e ovo, contribuem de forma significativa para a alimentação humana, pois Segundo a Anualpec (2003) México, Estados Unidos, Dinamarca, China, Japão e Taiwan são os maiores consumidores mundiais de ovos, com mais de 300 ovos/ano/habitante. Este consumo de ovo é especialmente para a população de baixa renda e, este aspecto vem favorecendo o crescimento da avicultura. Para atender esta demanda, de maneira especial a avicultura de postura vem provando de avanços tecnológicos na genética, sanidade e, sobretudo na nutrição.

Segundo a União Brasileira de Avicultura (2007) nos últimos anos a produção nas granjas de postura, diminuiu, devido ao aumento do custo dos grãos. Visto que o milho e a soja são as principais fontes energéticas e protéicas, respectivamente, utilizadas nas rações, representado cerca de 85% do custo da ração. Sendo assim, existe uma preocupação entre os produtores e nutricionistas em buscar alimentos alternativos com o intuito de minimizar os custos e viabilizar a introdução destes ingredientes nas rações das aves.

Uma vez que o Brasil é um dos maiores produtores de goiaba do mundo, estima-se que cerca de 202 mil toneladas foram processadas, conforme a Goiabras (2003). Assim, considerando que 8% do total processado gera resíduos, com predominância de sementes (Mantovani et al., 2004), estima-se um volume de 16 mil toneladas disponíveis para ração animal no Brasil.

No processamento da goiaba, após o despulpamento e a lavagem com água clorada, obtém-se um resíduo composto de polpa e maior parte por sementes que, também, possui quantidade significativa de ácido graxo insaturado, bem como de fibra bruta, segundo Prasad e Azeemoddin (1994), contudo, Fontanari (2006) cita a ausência de dados a respeito das características da fração protéica da semente de goiaba.

Poucos estudos foram realizados com esta matéria-prima, pois nas Tabelas da EMBRAPA (1991), National Research Council (1994), Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (2000), FEDNA

(2003), Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (2005) não há informações sobre a composição química, bem como os valores energéticos para esta matéria prima.

Com a finalidade de se obter uma melhor produção e rentabilidade através de um programa de alimentação, é fundamental que exista uma coerência durante a formulação da ração com a preocupação, principalmente, em relação à quantidade adequada de energia utilizada. Por isso, pesquisas vêm sendo desenvolvidas a fim de se obter uma maior precisão no aproveitamento energético dos ingredientes utilizados nas rações por cada espécie ou categoria animal.

Um fator importante, mediante a revisão realizada, é que a utilização dos subprodutos do beneficiamento da goiaba é pouco explorada; diante deste contexto o interesse neste resíduo foi extremamente relevante, visto que ele é descartado gerando resíduos poluentes, porém úteis na alimentação animal, levando em consideração os resultados obtidos por outros autores quando estudaram a digestibilidade deste resíduo com animais ruminantes (Silva, 1999; Lousada Junior et al., 2005).

Kobori e Jorge (2005) comentam que estes fatos poderiam ser atenuados com mais resultados de pesquisas, que apontem o potencial do uso e o aproveitamento de alguns resíduos agroindustriais, especialmente, para óleos presentes nas sementes de frutos.

Sendo assim, objetivou-se, com este trabalho de pesquisa, determinar os valores de energia metabolizável e estudar o potencial de utilização do resíduo do beneficiamento da goiaba para poedeiras comerciais.

2.0 MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram conduzidos no aviário experimental de poedeiras comerciais, localizado no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil. O resíduo de goiaba utilizado no presente experimento foi doado pela Indústria Palmeiron, localizado no município de Belo Jardim, Pernambuco - Brasil. O resíduo foi seco ao ar,

em galpão coberto, por um período de 15 dias, em seguida, foi moído em moinho de martelo com uma peneira de seis milímetros, e se obteve a forma farelada.

2.1 Ensaio de metabolismo

Para determinação dos coeficientes de metabolização da matéria seca (CMMS), dos valores de energia metabolizável aparente (EMA) e da energia metabolizável aparente corrigida para balanço de nitrogênio (EMAn) do resíduo de goiaba, foram alojadas 40 aves poedeiras comerciais leves, da linhagem Lohmann LSL, com 38 semanas de idade em um galpão experimental. As mesmas foram distribuídas em gaiolas metabólicas (0,45 x 0,45 x 1,00) em um delineamento inteiramente ao acaso (DIC), em dois tratamentos e cinco repetições de quatro aves por gaiola experimental. Os tratamentos consistiram em uma dieta referência, a base de milho e farelo de soja (Tabela 1) e uma dieta teste, com 30% de substituição da dieta referência.

Foi utilizado o método de coleta total das excretas conforme descrito por Hill e Anderson (1958). A fase de adaptação à dieta foi de quatro dias, seguido de quatro dias de coleta das excretas. Para iniciar o período de coleta, as rações foram marcadas com óxido férrico, numa proporção de 1%. O mesmo procedimento foi utilizado para finalizar a fase de coleta. Foram realizadas duas coletas ao dia, sendo a primeira às 8 horas e a segunda às 16 horas. Em seguida, as mesmas foram devidamente quantificadas, identificadas e armazenadas em uma temperatura de - 20°C.

Ao final do experimento, através do fornecido e das sobras, foi possível determinar o consumo de ração das aves no período experimental. Posteriormente as excretas foram descongeladas e homogeneizadas por parcela experimental, retirando-se amostras representativas para cada repetição, em seguida foram pré-secas em estufa a 55°C por 72 horas e preparadas para análises posteriores, segundo metodologia proposta por Silva e Queiroz (2002).

GUIMARÃES, A. A. S. Utilização do Resíduo de Goiaba (*Psidium guajava* L.)...

Os CMMS e os valores EMA e EMAn dos alimentos foram isolados por meio das fórmulas propostas por Matterson et al. (1965). Considerando-se os valor de energia bruta (EB) e a EMAn do ingrediente, calculou-se o coeficiente de metabolização do resíduo de goiaba, seguindo a equação preconizada pelo ARC (1980) onde, $CMEB = (EMAn/EB) \times 100$.

Tabela 1. Composição alimentar, nutricional e energética das rações experimentais
 Table 1. *Ingredients and nutrient composition of experimental diets*

Ingredientes <i>Ingredients</i>	(%)
Milho Grão <i>Zea may</i>	60,936
Farelo de Soja 45% <i>Soybean meal</i>	26,267
Farelo de Trigo <i>Wheat meal</i>	0,602
Óleo de soja <i>Soybean oil</i>	1,500
Fosfato Bicálcico <i>Dicalcium phosphate</i>	1,526
Calcário Calcítico <i>Limestone</i>	8,578
Sal Comum <i>Salt</i>	0,333
DL-Metionina 99% <i>DL methionine</i>	0,107
Suplemento Vitamínico ¹ <i>Vitaminic supplement</i>	0,050
Suplemento Mineral ² <i>Mineral supplement</i>	0,050
Cloreto de Colina 60% <i>Choline chlorine</i>	0,033
Total <i>Total</i>	
Composição calculada <i>Calculated composition</i>	
EMAn, Kcal/kg <i>AMEn</i>	2,800
Proteína Bruta, % <i>Crude protein</i>	17,100
Cálcio, % <i>Calcium</i>	3,750
Fósforo disponível, % <i>Available phosphorus</i>	0,380
Met+Cistina digestvel % <i>Digestive methionine + cystine</i>	0,600
Lisina digestvel % <i>Digestive Lysine</i>	0,800
Treonina digestvel % <i>Digestive threonine</i>	0,579
Triptofano digestvel % <i>Digestive thryptofan</i>	0,184
Colina adicionada, % <i>Added choline</i>	0,200
Ácido linoléico, % <i>Linoleic acid</i>	2,110
Sódio, % <i>Sodium</i>	0,150

¹Composição por quilograma do produto: (*Vitamin supplement, composition per kg of product*): Vit. A, 8.000.000 UI; Vit. D₃, 2000000 UI; Vit. E, 15000 mg; Vit. K₃, 1,960 mg; Vit. B₂, 4000 mg; Vit. B₆, 1000 mg; Vit. ; Ac. Nicotínico (*nicotinic acid*), 19.800 mg; Ac. Pantotênico (*pantothenic acid*), 5350 mg; Ac. Fólico (*foliac acid*), 200 mg; Se, 250 mg; Co 200 mg; Cu, 4000 mg; Zn, 50.000 mg; I, 1.500 mg; Fe, 20.000 mg; Mn, 32.500 mg; Anti-oxidante (antioxidant) 10.0000 mg.

2.2 Ensaio de produção com poedeiras comerciais

Foram utilizadas 200 poedeiras comerciais da linhagem Dekalb White com 30 semanas de idade, alojadas em gaiolas, medindo 1.00 x 0.40 x 0.45cm. Foram selecionadas 200 poedeiras comerciais da linhagem Dekalb White com 30 semanas de idade, por peso e produção no início do experimento, para se obter a maior uniformidade entre as parcelas experimentais. Após a seleção, cada ave recebeu uma identificação com numeração no tarso, para se ter maior controle sobre as aves.

As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e cinco repetições de oito aves cada. Os tratamentos consistiram de 0, 2, 4, 6 e 8% de inclusão do resíduo de goiaba nas rações experimentais. O período experimental foi de 63 dias, de nove de outubro a 11 de dezembro de 2006, divididos em três períodos de 21 dias cada (Períodos 1, 2 e 3 com 30 à 33, 33 à 36 e 36 à 39 semanas de idade, respectivamente). Precedido de um período de adaptação de 15 dias.

Os parâmetros de desempenho avaliados foram: percentagem de postura, peso médio dos ovos, massa de ovos. Através do total fornecido e das sobras da ração dos comedouros, colhidas semanalmente, obteve-se o consumo de ração, sendo possível estimar a conversão alimentar por dúzia de ovos e a conversão alimentar por massa de ovos produzida, a eficiência energética e protéica.

As rações foram calculadas de acordo com a composição dos alimentos das Tabelas de Rostagno et al. (2005), exceto, para os teores de proteína bruta do milho, farelo de soja e resíduo de goiaba, que foram analisados no Laboratório de Nutrição Animal da UFRPE, onde, obtiveram-se os seguintes valores: 8,32, 45,99 e 9,48%, respectivamente. Quanto aos teores de energia metabolizável aparente corrigida dos ingredientes: milho, farelo de soja e óleo de soja foi determinado em ensaios de metabolismo com poedeiras comerciais realizados por Silva et al. (2007), tendo os seguintes

valores 3.384, 2.433 e 8.313 kcal/kg respectivamente. A energia metabolizável do resíduo de goiaba utilizada para formulação das rações experimentais, foi obtida no ensaio 1.

A composição química e energética do resíduo de goiaba utilizado no presente experimento está apresentada na Tabela 2. A composição química do resíduo utilizado foi a seguinte: 90,81% de matéria seca, 9,48 % de proteína bruta, 10,83% de extrato etéreo, 60,08% de fibra bruta, 78,96% de fibra em detergente neutro, 63,61% de fibra em detergente ácido, 2,38% de matéria mineral e 5,313% de energia bruta, e a composição percentual e níveis nutricionais das dietas experimentais estão apresentados na Tabela 3.

A quantidade de ração fornecida foi de 120g/ave/dia, enquanto que a água foi fornecida *ad libitum* em bebedouros automáticos, tipo copinho. Durante o período experimental as aves receberam 17 horas de luz (natural + artificial). A temperatura e umidade relativa do ar no interior do galpão foram registradas diariamente com auxílio de um termômetro digital às 17 horas, obtendo-se uma média de 26.9°C e 68,8%, respectivamente.

2.3 Características dos ovos de poedeiras comerciais

Os parâmetros avaliados das características dos ovos foram: peso do ovo, peso da gema, peso da casca, peso do albúmen, espessura da casca, coloração da gema, percentagem da gema, da casca e do albúmen.

Os ovos foram coletados no período da manhã e colocados em bandejas devidamente identificadas com o respectivo tratamento e repetição. Ao final da tarde foram pesados por parcela para obtenção do peso médio.

Para avaliação das características dos ovos, uma vez na semana foram coletados quatro ovos por parcela, ou seja, vinte ovos por tratamento. Esses ovos foram identificados com os devidos tratamentos e repetições, em seguida, encaminhados ao Laboratório de Nutrição Animal da UFRPE, e pesados um a um em balança analítica de precisão de 0,01g.

Tabela 2 – Composição energética do resíduo de goiaba, na matéria natural.

Table 2 – Chemical composition of the guava waste, air basis

Componentes físico-químicos	Unidade
Matéria Seca ¹ , %	90,81
Energia Metabolizável ² , Kcal/kg	1882
Energia Bruta ² , kcal/kg	5313
Fibra Bruta ¹ , %	60,08
Fibra em Detergente Neutro ¹ , %	78,96
Fibra em Detergente Ácido ¹ , %	63,61
Lignina ⁵ , %	18,5
Matéria Mineral ¹ , %	2,38
Fósforo total ¹ , %	0,11
Fósforo disponível ⁴ , %	0,037
Cálcio ¹ , %	0,025
Gordura ¹ , %	12,89
Ácido Linoléico ³ , %	9,67
Ácido Oléico ³ , %	1,4
Ácido Palmítico ³ , %	0,81
Diâmetro geométrico médio	
Densidade ⁶ , g/l	576,32
Proteína Bruta ¹ , %	9,48
Aminoácidos ² , % :	
Metionina	0,17
Cistina	0,32
Metionina + Cistina	0,49
Lisina	0,16
Treonina	0,23
Arginina	1,47
Isoleucina	0,32
Leucina	0,71
Valina	0,39
Histidina	0,25
Fenilalanina	0,44
Glicina	0,85
Serina	0,42
Prolina	0,30
Alanina	0,35
Ácido Aspartâmico	0,97
Ácido Glutâmico	1,91

¹Valores analisados no Laboratório de Nutrição Animal da UFRPE; ²Valores analisados pela Empresa Degussa; ³ Valores estimados a partir do trabalho de Prasad et al. (1994); ⁴ Valor estimado em 33% da disponibilidade de fósforo total; ⁵ Valor determinado por Silva (1999); ⁶Densidade determinada de acordo com a metodologia de Silva et al.(2006).

Logo após a pesagem, foram quebrados em uma superfície plana, utilizando-se o leque colorimétrico da ROCHE, para observar os escores de coloração das gemas. Essas gemas, em seguida, também, foram pesadas em balança de precisão.

As cascas foram lavadas cuidadosamente e colocadas para secar ao ar por cerca de três dias, após esse período, com um paquímetro digital, foram medidas as espessuras e pesadas em balança de precisão. Com os respectivos pesos da gema, da casca e do ovo, obteve-se o peso do albúmen, por diferença.

Tabela 3 – Composição Percentual e níveis nutricionais das dietas experimentais.

Table 3 – Percentual composition and nutrition level of the experiment diet.

Ingredientes, %	T1	T2	T3	T4	T5
Milho	63,637	60,931	58,218	55,506	52,795
Farelo de Soja	25,190	25,269	25,349	25,429	25,508
Farelo de Goiaba	0,00	2,00	4,00	6,00	8,00
Óleo de Soja	0,314	0,940	1,569	2,197	2,825
Fosfato Bicálcico	1,372	1,378	1,384	1,392	1,40
Calcário calcítico	8,814	8,809	8,806	8,802	8,798
Sal Comum	0,333	0,334	0,336	0,337	0,338
DL-Metionina 99	0,205	0,204	0,203	0,202	0,201
Supl. Vitamínico e Mineral ¹	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Cloreto de colina 60%	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Níveis Calculados					
Energia Metabolizável, kcal/kg	2800	2800	2800	2800	2800
Proteína Bruta, %	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
Cálcio, %	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80
Fósforo disponível, %	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Metionina, %	0,47	0,47	0,48	0,48	0,48
Metionina+cistina, %	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Lisina, %	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Treonina, %	0,65	0,65	0,65	0,64	0,63
Triptofano, %	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17
Sódio, %	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Gordura, %	3,03	4,36	4,51	5,25	5,99
Ácido Linoléico, %	1,50	3,31	5,14	6,94	8,76
Fibra Bruta, %	2,46	3,60	4,67	5,93	7,1

¹Níveis de garantia por kg de produto: Vit.A 8000000UI, Vit.D3 2000000UI, Vit.E 15000mg, Vit.K3 1960mg, Vit.B2 4000mg, Vit.B6 1000mg, Niacina 19800mg, Ácido Pantotênico 5350mg, Ácido Fólico 200mg, Biotina –mg, Manganês 32500mg, Zinco 50000mg, Ferro 20000mg, Cobre 4000mg, Iodo 1500mg, Selênio 250mg, Cobalto 200mg, Anti-oxidante 100000mg, Veículo Q.S.P. 1000g.

2.4 Análises estatísticas

As variáveis CMMS, EMA, EMAN e CMEB foram submetidas à análise de estatística descritiva, já os resultados de desempenho zootécnico e características de ovos produzidos foram submetidos à análise de variância e as suas médias comparadas ao teste de Dunett em caso de

significância pelo teste F ($P < 0,05$). Para o estudo da regressão utilizaram-se apenas os tratamentos que continham o resíduo nas rações (2, 4, 6 e 8%). As análises foram realizadas utilizando-se o programa computacional SISVAR – Sistema de análises estatísticas DEX/UFLA (FERREIRA, 2003).

3.0 RESULTADOS

3.1 Ensaio de metabolismo

Na Tabela 4, estão apresentados os valores de energia metabolizável para as rações e resíduo de goiaba. O valor da energia metabolizável aparente corrigida para o balanço de nitrogênio, determinado para ração referência foi 25cal inferior ao calculado.

Tabela 4. Valores de energia metabolizável aparente (EMA), energia metabolizável aparente corrigida para o balanço de nitrogênio (EMAn) e coeficiente de metabolização da matéria seca (CMMS) e da energia bruta (CMEB) expressos com base na matéria natural.

Table 4.

Apparent metabolizable energy (AME), apparent metabolizable energy corrected for nitrogen excretion (AMEn), dry matter coefficient of metabolizable (DMCM), and crude energy coefficient of metabolic (CECM).

Tratamentos	EMA	EMAn	CMMS	CMEB
	Kcal/kg	Kcal/kg	%	%
Ração referência	2940	2775	74,97	81,71
Ração teste	2659	2547	60,44	60,86
Resíduo de goiaba	1882	1900	22,67	40,82

3.2 Ensaio de produção com poedeiras comerciais

As médias de consumo de ração, proteína e energia em cada ciclo e durante todo período experimental encontram-se na Tabela 5. Estes parâmetros apresentaram efeito linear apenas no primeiro período experimental conforme a equação para ingestão de ração $\hat{Y} = 106.775 + 0.662X$ ($R^2 = 67.47\%$), ou seja, a cada 1% de inclusão do resíduo de goiaba, houve aumento de 0.663 no consumo (g/ave/dia). Neste período, as aves alimentadas com a ração referência consumiram menor quantidade de ração e, conseqüentemente, de proteína bruta ($\hat{Y} = 18.152 + 0.113X$, $R^2 = 67.46\%$) e energia metabolizável ($\hat{Y} = 298.972 + 1.855X$, $R^2 = 67.47\%$). Não houve diferença significativa entre

os tratamentos para percentagem de postura e para massa de ovos (Tabela 6). Já para o peso médio dos ovos, observou-se diferença estatística no terceiro período experimental (36 à 39 semanas), onde, pode se observar que o menor peso dos ovos foi quando se utilizou o nível de inclusão de 4,99% do resíduo de goiaba nas dietas, segundo a equação: $\hat{Y} = 68.015 - 2.033X + 0.203X^2$ ($R^2 = 98.64\%$).

Tabela 5. Consumo de ração, energia e proteína.

Table 5

Means of the consumption of feed, protein and energy.

Períodos Experimentais	Nível de inclusão, %					F	CV, %	Equação	P
	0	2	4	6	8				
	Consumo de ração, g/ave/dia								
30 à 33 sem.	106,436 ^a	109,186 ^a	107,752 ^a	110,847 ^b	112,572 ^b	5,539*	2,11	$\hat{Y} = 106,776 + 0,663X$	0,006**
33 à 36 sem,	107,528	111,718	110,435	112,528	112,035	2,885 ^{NS}	2,39	$\hat{Y} = 111,679$	NS
36 à 39 sem,	106,558	111,806	109,024	113,669	111,699	1,615 ^{NS}	4,42	$\hat{Y} = 111,549$	NS
30 à 39 sem,	106,841	110,903	109,070	112,348	112,102	4,751	2,15	$\hat{Y} = 111,106$	NS
	Consumo de energia, g/ave/dia								
30 à 33 sem,	298,020	305,720	301,705	310,372	315,201	5,539	2,11	$\hat{Y} = 298,972 + 1,855X$	0,006**
33 à 36 sem,	301,079	312,811	309,218	315,078	313,699	2,885	2,39	$\hat{Y} = 312,702$	NS
36 à 39 sem,	298,363	313,057	305,266	318,273	312,758	1,615	4,42	$\hat{Y} = 312,339$	NS
30 à 39 sem,	299,154	310,529	305,397	314,574	313,886	4,751	2,15	$\hat{Y} = 311,097$	NS
	Consumo de Proteína, g/ave/dia								
30 à 33 sem,	18,094	18,562	18,318	18,844	19,137	5,542	2,11	$\hat{Y} = 18,152 + 0,113X$	0,006**
33 à 36 sem,	18,280	18,992	18,774	19,130	19,046	2,887	2,39	$\hat{Y} = 18,985$	NS
36 à 39 sem,	18,115	19,007	18,534	19,324	18,989	1,615	4,42	$\hat{Y} = 18,963$	NS
30 à 39 sem,	18,163	18,854	18,542	19,099	19,057	4,753	2,15	$\hat{Y} = 18,888$	NS

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem estatisticamente pelo Teste de Dunnett,

NS - não significativo,

*Significativo a 5% de probabilidade ($P < 0,05$)

**Significativo a 1% de probabilidade ($P < 0,01$)

F, valor de F

CV, coeficiente de variação (%)

P, probabilidade

Conforme se adicionou o resíduo de goiaba, incluiu-se óleo de soja, devido à baixa densidade energética do resíduo. No nível máximo de inclusão do resíduo de goiaba, observou-se um incremento de 1,4 g no peso dos ovos, quando comparado com a ração referência, que pode ser visto na Tabela 6.

Quanto aos parâmetros conversão alimentar por massa de ovos, por dúzia de ovos produzida, eficiência energética e protéica não se constatou diferença significativa entre os tratamentos nos períodos experimentais, conforme observados na Tabela 7.

Tabela 6. Médias da postura, peso médio e massa de ovos produzida.

Table6. Averages of the egg production, weight of eggs and egg mass produced.

Períodos Experimentais	Nível de inclusão, %					F	CV	Equação	P
	0	2	4	6	8				
Percentagem de postura, %									
30 à 33 sem,	96,896	93,571	95,186	96,824	96,059	1,370 ^{NS}	2,75	$\hat{Y} = 95,410$	NS
33 à 36 sem,	93,138	95,924	97,284	97,161	96,841	2,495 ^{NS}	2,54	$\hat{Y} = 96,802$	NS
36 à 39 sem,	93,231	93,870	94,774	96,361	94,889	0,742 ^{NS}	3,25	$\hat{Y} = 94,973$	NS
30 à 39 sem,	94,422	94,455	95,748	96,782	95,930	1,428 ^{NS}	1,99	$\hat{Y} = 95,728$	NS
Peso médio dos ovos, g									
30 à 33 sem,	63,725	63,868	63,129	62,767	63,589	0,662 ^{NS}	1,98	$\hat{Y} = 63,338$	NS
33 à 36 sem,	63,036	64,604	64,684	64,115	64,987	0,996 ^{NS}	2,67	$\hat{Y} = 64,597$	NS
36 à 39 sem,	63,331 ^a	64,806 ^a	63,011 ^a	63,272 ^a	64,735 ^a	1,560*	2,43	$\hat{Y} = 68,015 - 2,033X + 0,203X^2$	0,037*
30 à 39 sem,	63,364	64,426	63,608	63,385	64,437	0,793 ^{NS}	2,14	$\hat{Y} = 63,963$	NS
Massa de ovos, g/ave/dia									
30 à 33 sem,	61,235	59,724	60,081	60,761	61,084	0,679 ^{NS}	2,92	$\hat{Y} = 60,095$	NS
33 à 36 sem,	58,141	61,940	62,922	62,281	62,938	4,884 ^{NS}	3,29	$\hat{Y} = 62,520$	NS
36 à 39 sem,	58,485	60,887	59,759	60,953	61,403	0,951 ^{NS}	4,49	$\hat{Y} = 60,750$	NS
30 à 39 sem,	59,287	60,850	60,921	61,332	61,808	1,596 ^{NS}	2,76	$\hat{Y} = 61,227$	NS

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem estatisticamente pelo Teste de Dunnett,

NS - não significativo,

*Significativo a 5% de probabilidade (P<0,05)

F, valor de F

CV, coeficiente de variação (%)

P, probabilidade

3.3 Características dos ovos de poedeiras comerciais

Os parâmetros de indicadores de qualidade externa do ovo, peso da casca, percentagem e espessura da casca estão apresentados na Tabela 8. Com base nos dados obtidos, os níveis de inclusão do resíduo de goiaba observou-se que não apresentaram nenhum efeito sobre estas características. Exceto para espessura da casca, no segundo período experimental, que apresentou

efeito linear decrescente com aumento do resíduo de goiaba ($\hat{Y}=43,566-0,340X$, $R^2 = 94,20\%$), No entanto, este efeito não se expressou no ciclo total.

Tabela 7. Conversão alimentar por massa de ovo, por dúzia de ovos produzida, eficiência energética e protéica.

Table 7.

Means of the feed conversion for egg mass produce, feed conversion for dozen of eggs, efficiency energetic and protein

Períodos Experimentais	Nível de inclusão, %					F	CV	Equação	P
	0	2	4	6	8				
Conversão alimentar, g/g									
30 à 33 sem,	1,738	1,830	1,795	1,825	1,831	3,136 ^{NS}	1,738	$\hat{Y} = 1,830$	NS
33 à 36 sem,	1,850	1,787	1,751	1,786	1,783	2,700 ^{NS}	1,850	$\hat{Y} = 1,787$	NS
36 à 39 sem,	1,822	1,795	1,813	1,794	1,808	0,153 ^{NS}	1,822	$\hat{Y} = 1,795$	NS
30 à 39 sem,	1,803	1,804	1,786	1,802	1,807	0,204 ^{NS}	1,803	$\hat{Y} = 1,804$	NS
Conversão alimentar, kg/dúzia									
30 à 33 sem,	1,329	1,391	1,359	1,348	1,384	1,729 ^{NS}	3,21	$\hat{Y} = 1,371$	NS
33 à 36 sem,	1,376	1,385	1,359	1,334	1,389	0,563 ^{NS}	4,93	$\hat{Y} = 1,367$	NS
36 à 39 sem,	1,332	1,394	1,367	1,365	1,412	2,026 ^{NS}	3,50	$\hat{Y} = 1,385$	NS
30 à 39 sem,	1,346	1,390	1,362	1,349	1,395	1,585 ^{NS}	2,99	$\hat{Y} = 1,374$	NS
Eficiência energética (kcal/g de ovo)									
30 à 33 sem,	4,866	5,122	5,025	5,109	5,165	3,552 ^{NS}	2,78	$\hat{Y} = 5,105$	NS
33 à 36 sem,	5,180	5,053	4,914	5,061	4,991	2,414 ^{NS}	2,80	$\hat{Y} = 5,005$	NS
36 à 39 sem,	5,101	5,155	5,118	5,228	5,501	0,155 ^{NS}	5,93	$\hat{Y} = 5,150$	NS
30 à 39 sem,	5,046	5,106	5,014	5,132	5,084	0,525 ^{NS}	2,86	$\hat{Y} = 5,084$	NS
Eficiência protéica (g de PB/g de ovo)									
30 à 33 sem,	0,295	0,311	0,305	0,310	0,314	3,696 ^{NS}	2,74	$\hat{Y} = 0,310$	NS
33 à 36 sem,	0,314	0,307	0,298	0,307	0,303	2,377 ^{NS}	2,81	$\hat{Y} = 0,304$	NS
36 à 39 sem,	0,310	0,313	0,311	0,317	0,309	0,155 ^{NS}	5,92	$\hat{Y} = 0,313$	NS
30 à 39 sem,	0,306	0,310	0,304	0,311	0,308	0,534 ^{NS}	2,83	$\hat{Y} = 0,309$	NS

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem estatisticamente pelo Teste de Dunnett,

NS - não significativo,

F, valor de F

CV, coeficiente de variação (%)

P, probabilidade

Para os parâmetros de qualidade interna do ovo, a avaliação do albúmen, expresso em percentual, revelou na Tabela 9, que o aumento dos níveis de resíduo de goiaba na dieta influenciou negativamente o percentual de albúmen em todos os ciclos experimentais, conforme as equações geradas com os níveis de inclusão do resíduo: $\hat{Y}=67,27-0,17X$, $R^2=72,72\%$ para o primeiro ciclo;

$\hat{Y}=67,10-0,12X$, $R^2= 91,27\%$ para primeiro segundo e $\hat{Y}=67,48-0,4X$, $R^2=87,58\%$ para o terceiro ciclo. A maior redução foi verificada na fase compreendida entre a 36 à 39 semanas (terceiro ciclo), onde a cada 1% de inclusão do resíduo de goiaba na dieta, reduziu 0,40% do albúmen, importante reserva protéica do ovo. Para o peso do albúmen nem o teste de Dunnett nem a regressão com níveis de inclusão acusaram efeito em nenhum ciclo.

Tabela 8. Médias de peso da casca, percentagem da casca e espessura da casca.

Table 8

Average of the weight shell, percentage of shell and thickness of shell.

Períodos Experimentais	Nível de inclusão, %					F	CV	Equação	P
	0	2	4	6	8				
Peso da casca, g									
30 à 33 sem,	6,216	6,156	6,170	5,958	6,160	1,112 ^{NS}	3,46	$\hat{Y} = 6,111$	NS
33 à 36 sem,	6,158	6,248	6,199	6,233	6,149	0,247 ^{NS}	3,21	$\hat{Y} = 6,207$	NS
36 à 39 sem,	6,114	6,145	5,991	6,085	6,105	0,364 ^{NS}	3,01	$\hat{Y} = 6,081$	NS
30 à 39 sem,	6,163	6,183	6,120	6,092	6,138	0,205 ^{NS}	2,86	$\hat{Y} = 6,133$	NS
Casca, %									
30 à 33 sem,	9,497	9,570	9,766	9,524	9,627	1,221 ^{NS}	2,25	$\hat{Y} = 9,621$	NS
33 à 36 sem,	9,537	9,527	9,322	9,607	9,432	0,637 ^{NS}	3,26	$\hat{Y} = 9,472$	NS
36 à 39 sem,	9,463	9,506	9,517	9,612	9,451	0,346 ^{NS}	2,55	$\hat{Y} = 9,521$	NS
30 à 39 sem,	9,499	9,534	9,535	9,581	9,503	0,168 ^{NS}	1,87	$\hat{Y} = 9,538$	NS
Espessura da casca, $0,01 \times 10^{-2}$ mm									
30 à 33 sem,	44,983	46,479	44,433	46,048	47,233	1,042 ^{NS}	5,40	$\hat{Y} = 46,048$	NS
33 à 36 sem,	45,117 ^a	42,958 ^a	41,967 ^b	41,792 ^b	40,750 ^b	9,278*	2,85	$\hat{Y}=43,57-0,34X$	0,02*
36 à 39 sem,	42,650	44,100	44,563	43,941	44,350	1,615 ^{NS}	3,00	$\hat{Y} = 44,238$	NS
30 à 39 sem,	44,250	44,513	43,654	43,927	44,111	0,537 ^{NS}	225	$\hat{Y} = 44,050$	NS

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, difere estatisticamente pelo Teste de Dunnett

NS - não significativo

*Significativo a 5% de probabilidade ($P<0,05$)

F, valor de F

CV, coeficiente de variação

P, probabilidade

Tabela 9. Médias de peso e percentagem de albúmen.

Table 9

Averages of weight and percentage of the albumen,

Períodos Experimentais	Nível de inclusão, %					F	CV	Equação	P
	0	2	4	6	8				
Peso de albúmen, g									
30 à 33 sem,	43,711	43,185	42,241	41,324	42,403	1,72 ^{NS}	3,67	$\hat{Y} = 42,288$	NS
33 à 36 sem,	42,958	43,884	43,195	42,723	42,879	0,30 ^{NS}	4,26	$\hat{Y} = 43,170$	NS
36 à 39 sem,	42,988	42,970	41,729	41,575	41,290	1,14 ^{NS}	4,02	$\hat{Y} = 41,890$	NS
30 à 39 sem,	43,219	43,346	42,388	41,874	42,190	1,12 ^{NS}	3,22	$\hat{Y} = 42,449$	NS
Albúmen, %									
30 à 33 sem,	66,782 ^a	66,960 ^a	66,711 ^a	65,930 ^a	66,084 ^a	2,00*	1,09	$\hat{Y}=67,27-0,17X$	0,03*
33 à 36 sem,	66,520 ^a	66,778 ^a	66,317 ^a	65,695 ^a	65,667 ^a	2,72*	1,02	$\hat{Y}=67,10-0,12X$	0,01*
36 à 39 sem,	66,512 ^a	66,424 ^a	66,072 ^a	65,566 ^a	63,947 ^b	3,60*	1,88	$\hat{Y}=67,48-0,40X$	0,01*
30 à 39 sem,	66,604 ^a	66,721 ^a	66,367 ^a	65,731 ^a	65,232 ^b	5,38**	0,92	$\hat{Y}=67,29-0,25X$	0,001**

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem estatisticamente pelo Teste de Dunnett,

NS - não significativo,

*Significativo a 5% de probabilidade (P<0,05)

**Significativo a 1% de probabilidade (P<0,01)

F, valor de F

CV, coeficiente de variação (%)

P, probabilidade

Na Tabela 10, observa-se os parâmetros peso, percentual e coloração da gema. Em todos os períodos experimentais, inclusive o período total, houve diferença estatística, com a inclusão do farelo de goiaba, houve um acréscimo de 0,089, 0,127 e 0,126g no peso da gema, para os períodos 1, 2, e geral respectivamente. No terceiro período observou-se que o menor peso de gema foi quando se forneceu 3,786% de inclusão do farelo supracitado, conforme a equação: $\hat{Y} = 16,248 - 0,505X + 0,067X^2$, $R^2=97,61\%$. Para percentagem de gema, houve efeito linear em todos os períodos, revelando acréscimo de 0,171; 0,203; 0,245 e 0,202 para os períodos 1, 2, 3 e total, respectivamente. Analisando coloração da gema, também, houve diferença estatística no segundo período experimental, sendo o maior escore para a referida coloração quando se utilizou 5,46% de inclusão do farelo de goiaba,

Tabela 10. Médias de peso, percentagem e coloração da gema.

Table 10

Averages of weight, percentage the egg yolk, and yolk color,

Períodos Experimentais	Nível de inclusão, %					F	CV	Equação	P
	0	2	4	6	8				
Peso da gema, g									
30 à 33 sem,	15,509 ^a	15,097 ^a	14,835 ^b	15,319 ^a	15,535 ^a	2,921*	2,53	$\hat{Y}=14,747+0,09X$	0,039*
33 à 36 sem,	15,450 ^a	15,456 ^a	15,784 ^a	16,026 ^a	16,223 ^b	4,710**	2,24	$\hat{Y}=15,236+0,13X$	0,001**
36 à 39 sem,	15,517 ^a	15,536 ^a	15,201 ^a	15,714 ^a	16,446 ^b	4,836*	3,01	$\hat{Y}=16,248-0,51X+0,07X^2$	0,018*
30 à 39 sem,	15,492 ^a	15,363 ^a	15,273 ^a	15,686 ^a	16,068 ^b	4,917**	2,04	$\hat{Y}=14,97+0,13X$	0,001
Gema, %									
30 à 33 sem,	23,721 ^a	23,487 ^a	23,523 ^a	24,546 ^a	24,289 ^a	2,554*	2,79	$\hat{Y}= 23,10+0,171X$	0,021*
33 à 36 sem,	23,943 ^a	23,731 ^a	24,134 ^a	24,698 ^a	24,902 ^a	3,197**	2,57	$\hat{Y}= 23,35+0,204X$	0,004**
36 à 39 sem,	24,025 ^a	24,070 ^a	24,103 ^a	24,822 ^a	25,463 ^b	3,063*	3,30	$\hat{Y}= 23,39+0,245X$	0,012*
30 à 39 sem,	23,896 ^a	23,762 ^a	23,920 ^a	24,689 ^a	24,885 ^b	4,213**	2,32	$\hat{Y}= 23,28+0,207X$	0,002**
Coloração da gema, escore									
30 à 33 sem,	5,175	5,333	5,492	5,367	5,525	2,548 ^{NS}	3,63	$\hat{Y}= 5,429$	NS
33 à 36 sem,	5,192 ^a	5,508 ^b	5,475 ^b	5,317 ^a	5,483 ^b	6,170*	2,28	$\hat{Y}= 5,75-0,14X+0,013X^2$	0,027*
36 à 39 sem,	5,963	5,788	5,838	5,963	5,938	1,386 ^{NS}	3,28	$Y = 5,881$	NS
30 à 39 sem,	5,443	5,543	5,601	5,549	5,649	2,890 ^{NS}	1,82	$Y = 5,585$	NS

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem estatisticamente pelo Teste de Dunnett,

NS - não significativo,

*Significativo a 5% de probabilidade (P<0,05)

**Significativo a 1% de probabilidade (P<0,01)

F, valor de F

CV, coeficiente de variação (%)

P, probabilidade

4.0 DISCUSSÃO

4,1 Ensaio de metabolismo

As diferenças encontradas entre o valor calculado e determinado para energia metabolizável da ração exibem os efeitos oriundos dos diferentes tipos de solo, processamento e, sobretudo armazenagem, no que se refere ao milho e farelo de soja dessa ração. Além disso, são utilizadas matrizes nutricionais com valores tabelados, seja nacional (Rostagno et al., 2005) ou internacional (NRC, 1994), valores de energia metabolizável determinados com frangos de corte em crescimento.

No entanto, sabe-se que aves com idade avançada apresentam maior capacidade de metabolização dos nutrientes, conforme Lima et al. (1989). Assim, foi verificado que os valores de energia

metabolizável do resíduo de goiaba, se situaram acima dos valores encontrados por Silva et al. (2005), que incluíram 20% do resíduo de goiaba na ração de frangos de corte em crescimento. A diferença verificada foi de 712cal e pode ser atribuída à categoria da ave.

A baixa metabolização da matéria seca observada é significativamente influenciada pelo conteúdo de fibra encontrado no resíduo, e a diferença entre o coeficiente de metabolização da matéria seca e da energia bruta, situa-se na fração lipídica do resíduo de goiaba, promovido pelos efeitos extra calóricos. A ave utiliza forma mais eficiente à gordura quando é administrada via dieta, pois às vias anabólicas que utilizam precursores da acetil CoA, têm segundo Correia e Correia (1985), um maior gasto energético, com isso, a ave dispõe de mais energia para os propósitos produtivos (Franco, 1992).

4,2 Ensaio de produção com poedeiras comerciais

O aumento verificado no consumo de ração, proteína e energia no primeiro ciclo de produção, pode ter sido influenciado por ajustes fisiológicos ocorridos no início do experimento, frente à mudança nos níveis e relações dos nutrientes das rações, especialmente, para os níveis de maiores inclusão do resíduo de goiaba, teve como consequência níveis maiores de fibra nas dietas, bem como de gordura.

A relação gordura/fibra passou de 1,23 na ração referência, para 0,84 no nível máximo de inclusão do resíduo de goiaba. Estas frações químicas desempenham papéis fisiológicos diferentes no trato gastrointestinal, no que se refere aos efeitos sobre a taxa de passagem do alimento no trato.

Conforme Swenson e Reece (1996), a gordura promove efeito estimulante na liberação do hormônio colicistoquinina, por sua vez, este homônimo age diminuindo a motilidade e, conseqüentemente, a velocidade de esvaziamento do trato. De forma contrária, a fibra presente na dieta de aves, ao passar pelo trato digestório pode levar a uma diminuição no tempo de passagem da digesta, primariamente causada pela ação física sobre o epitélio do gastrointestinal, que se reflete num

aumento na motilidade. O aumento compensatório no consumo é relatado por Warpechowski (1996) quando se oferta maior quantidade de fibra na dieta, dada à diluição nos componentes nutritivos da dieta provocado por esta fração.

Estes fatores interagem sinergicamente e, possivelmente, contribuíram para o comportamento linear apresentados para o consumo de ração, proteína e energia nas três semanas iniciais experimentais. Ao passo que após este período as aves passaram a regular o consumo, de forma que não foi verificada influência nos demais períodos, bem como no ciclo todo.

São escassos os trabalhos com resíduo de goiaba, contudo, Braga et al. (2005), trabalhando com farelo de coco, ingrediente com características semelhantes ao resíduo de goiaba, no tocante ao conteúdo de fibra, obtiveram efeito contrário ao apresentado, ou seja, houve redução no consumo. A explicação para este comportamento foi pautada nos efeitos da fibra sobre a densidade da ração e capacidade de absorção de água, refletidos sobre o volume ocupado, limitando a ingestão do alimento e da taxa de passagem.

A porcentagem de postura e massa de ovos não foi afetada pelos níveis dos tratamentos aplicados, Braga et al. (2005) ao incluírem o farelo de coco nas dietas de poedeiras comerciais, observaram redução linear com o aumento da inclusão do farelo de coco na ração. Os níveis de óleo empregado nas rações experimentais, possivelmente atenuaram os efeitos deletérios da fibra presente na dieta, pois, as rações formuladas por Braga et al. (2005) continha o nível máximo de 4,5% de fibra bruta, enquanto, que as da presente pesquisa foram até 7,1%.

O efeito benéfico com inclusão de óleo de soja nos níveis de 2; 4; 6 e 8% observado nas dietas das aves de segundo ciclo é relatado por Rodrigues et al. (2005), que obtiveram um aumento na produção e na massa de ovos, sendo que o nível máximo de inclusão (8%) de óleo de soja apresentou melhor resultado, enquanto, que a menor produção ocorreu quando não houve suplementação com óleo de soja na ração. O aumento na produção ocorre em virtude da melhor

utilização da energia da ração contendo níveis crescentes de óleo, pela diminuição do incremento calórico, explicam os autores.

Ao se adicionar o resíduo de goiaba, incluiu-se óleo de soja, pelo fato de que o resíduo apresenta um baixo valor de energia metabolizável, mas a maior parte dessa energia é oriunda de gordura presente na semente (12,89%), que segundo Prasad e Azeemoddin (1994), deste total, 76,4% corresponde ao ácido linoléico.

Esta oferta de ácido linoléico, promovida, com a inclusão do resíduo de goiaba, somado ao quantitativo ofertado pelo óleo de soja (53,93% ácido linoléico) na ração influenciou positivamente o peso dos ovos, conforme é demonstrado na Tabela 6, uma vez que esta característica em alguns estudos tem-se mostrado sensível à manipulação do perfil lipídico da dieta (Harms et al., 2000; Antar et al., 2004; Rabello et al., 2007).

As conversões e eficiências alimentares não foram afetadas pela inclusão do resíduo de goiaba, desta forma, entende-se que os níveis de inclusão não interferiram nestes parâmetros avaliados, pois apesar do elevado teor de fibra na ração proporcionados pelos níveis crescentes de inclusão do resíduo de goiaba, possivelmente, esta maior oferta de fibra não tenha afetado a absorção dos nutrientes necessários para atender as exigências nutricionais das aves, comportamento semelhante foi verificado por Braga et al. (2005).

Níveis de fibra maiores do que 68,8% a dieta de poedeiras comerciais segundo Loureiro et al. (2007) podem interferir na conversão alimentar, pois ao incluir 20%g de resíduo de tomate, elevou o teor de fibra bruta da ração para 11,3% e, desse modo afetou negativamente as conversões por quilo e por dúzia de ovo, visto que a ração com maior nível de resíduo (8%) apresentou 7,1%.

4,3 Características dos ovos de poedeiras comerciais

Segundo Kussakawa et al. (1998) a casca é a embalagem natural do ovo, e deve resistir à postura pela ave, colheita, classificação e transporte, até atingir o consumidor final. Desse modo,

tem-se na casca do ovo um importante parâmetro na avaliação de um alimento, salientou Vicenzi (1996).

A gordura total da ração no nível máximo de inclusão do resíduo de goiaba, foi de 5,99% com a suplementação de 2,8% de óleo de soja, valor este abaixo dos níveis máximos anunciados por Hester (1999) de 8 a 12% de óleo na ração. Este limite é preconizado e baseado nos efeitos deletérios percebidos na qualidade da casca, ou seja, a partir deste limite, pode haver interferência na absorção de cálcio, através da formação de sabões insolúveis durante a digestão (Griffith et al., 1961; Waibel & Mraz, 1964; Whitehead et al., 1971; Hester, 1999).

Brito et al. (2005), estudando o desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais consumindo gérmen integral de milho, esperavam que o aumento dos níveis de gordura e de fibra das dietas com a inclusão do GIM, resultasse em uma diminuição da disponibilidade de cálcio por formação de micelas, porém, não foi encontrado efeito significativo para as análises de qualidade de casca,

Muramatsu et al. (2005) ressaltaram que a espessura da casca apresenta-se como um dos fatores mais sensíveis aos níveis de óleo na dieta, desta forma foi percebido no segundo ciclo de postura, uma redução na espessura da casca, Este resultado sinaliza para uma possível limitação da inclusão do resíduo de goiaba na dieta, devido a sua baixa densidade energética e conseqüentemente, a inclusão de óleo de soja em valores elevados (Tabela 8).

Segundo Rabello et al. (2007) a ingestão de proteína bruta é um parâmetro importante na qualidade do ovo, uma vez que os sólidos do albúmen do ovo são quase inteiramente protéicos, e a demanda de proteína e aminoácidos é grande, ou seja, uma carência de proteína resultaria num decréscimo da quantidade de albúmen. Este fato foi percebido à medida que se incluiu o resíduo de goiaba nas dietas das aves.

Fontanari (2006) reporta a ausência de dados, na literatura, a respeito das características da fração protéica da semente de goiaba, contudo, Lousada Junior et al. (2005), analisaram o resíduo de goiaba e encontraram no fracionamento da parede celular cerca de 35,2% de nitrogênio insolúvel em detergente neutro. Com isso, um menor suporte de alguns aminoácidos pode ter ocasionado esta redução no percentual de albúmen, uma vez que as rações foram formuladas em base de aminoácido total, por não dispor de informações sobre a digestibilidade da proteína nem dos aminoácidos.

O aumento no tamanho do ovo foi bem demonstrado por Whitehead (1995), verificando que as concentrações de estradiol plasmático mostraram-se altamente correlacionadas com as mudanças no peso do ovo, concluindo que o estrógeno é um importante controlador do peso dos ovos, por sua vez, mediado pela ação das gorduras no metabolismo do estrogênio.

Os tratamentos aplicados disponibilizaram: 2,21; 3,43; 4,63 e 5,84 vezes mais ácido linoléico, respectivamente p/ os tratamentos com 2, 4, 6 e 8%, e esta maior disponibilidade lipídica no fígado pode influenciar os constituintes da gema, ao passo que, qualquer alteração na fisiologia hepática pode repercutir na composição do ovo segundo Cotta (2002). Conforme, já dito, o resíduo de goiaba apresenta 12,89% de gordura e 9,76% de ácido linoléico, explicando o aumento na gema do ovo, em função dos níveis crescentes desse resíduo nas dietas, o que pode ser observado na Tabela 10.

Estes resultados são consoantes aos de Grobas et al. (1999a), onde afirmam que o peso do ovo está em função de vários fatores dietéticos como proteína, metionina, lisina, gordura, energia e ácido linoléico, Brito et al. (2005) citam que encontraram vários trabalhos relacionando o tamanho com o aumento do conteúdo de ácidos graxos, devido à inclusão de ingredientes ricos em gordura na dieta, com o aumento do peso e volume da gema.

5.0 CONCLUSÃO

O farelo de goiaba é um resíduo de baixo custo, disponível na região nordeste, podendo ser utilizado como ingrediente alternativo das rações de poedeiras comerciais, até 8% de inclusão.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Apoio à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pelo financiamento da pesquisa; à Empresa Palmeiron – ASA – Indústria e Comércio pela doação do resíduo de goiaba; à Empresa Degussa pelas análises de aminoácidos e ao Centro de Formação de Tecnólogos da Universidade Federal da Paraíba – Campus de Bananeiras, pela doação das aves de postura e a UNIAVE Comércio e Indústria do Nordeste Ltda.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Agricultural Research Council - ARC, The nutritional requirement of ruminant livestock, London: CAB International, 1980, 351p,

Antar, R.S.; Harms, R.H.; Shivazad, M.; Faria, D.E.; Russell, G.B. Performance of commercial laying hens when six percent corn oil is added to the diet at various ages and with different levels of tryptophan and protein, Poultry Science. Champaign, v,83, n,3, p,447–455, 2004,

Anuário Estatístico da Produção Animal, São Paulo: FNP-Consultoria e Comércio, 2003,

Braga, C.V.P.; Fuentes, M. F. F.; Freitas, E.R., Carvalho, L. E.; Sousa, F. M.; Bastos, S. C. – Efeito da inclusão do farelo de coco em rações para poedeiras comerciais, Revista Brasileira de Zootecnia, v,34, n,1, p76-80, 2005,

Brito, A. B., Stringhini, J.H.; Belém, L.M.; Xavier, S.A.G.; Leandro, N.S.M.; Café, M.B., Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais de 30 a 64 semanas de idade consumindo germen integral de milho, 2005, Acta Sci. Animal, Sci., Maringá-Pr, v, 27, n,1, p, 29-34, 2005,

Church, D.C., Pond, W.G., Basic animal nutrition and feeding, 3, ed., 1988,

GUIMARÃES, A. A. S. Utilização do Resíduo de Goiaba (*Psidium guajava* L.)...

Correia, A.A.D., Correia, J.H.R.D., Catabolismo e metabolismo dos lipídeos. Bioquímica animal, 2 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1985, 595-628p,

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves.3,ed. Concórdia: EMBRAPA- Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves, 1991, 97p, (Embrapa – CNPSA, Documentos,19),

Fontanari, G.G.; Isolado protéico de farinha de semente de goiaba (*Psidium guajava*) caracterização de propriedades funcionais e térmicas. Araraquara: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, 2006, 117p, Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, 2006,

Ferreira, D. F., Programa SISVAR, Sistema de Análise de Variância, Versão 4,6 (Build 6,0), Lavras, DEX/UFLA, 2003,

Franco, S.G., Programas de alimentação e fontes de óleo para frangos de corte, Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 1992, 118p, Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1992,

Goiabras, (2003), Associação Brasileira dos Produtores de Goiaba. Disponível em: <<http://www.goiabras.org.br/>> Acesso em: 06/05/07,

Griffith, F.D.; Grainger, R.B.; Begin, J.J., The effect of dietary fat and cellulose on apparent calcium digestibility in growing chickens. Poultry Science, Ontario, v.40, p.1492-1497, 1961,

Grobas, S., Mateos, G.G., influence of dietary linoleic acid on production and weight of eggs and egg components in young brown hens. Journal Applied Poultry Research, Athens, v.8, n.2, p.177-184, 1999,

Harms, R.H. Russell, G.B.; Sloan, D.R., Performance of four strains of commercial layers with major changes in dietary energy. Journal Applied Poultry Research, Athens, v.9, n.4, p.535–541, 2000,

GUIMARÃES, A. A. S. Utilização do Resíduo de Goiaba (*Psidium guajava* L.)...

Hester, P.Y. A qualidade da casca do ovo. *Avicultura Industrial*, São Paulo, v.90, n.1072, p.20-30, 1999,

Hill, F.W., Anderson, D.L., Comparison of metabolizable energy and productive energy determinations with growing chicks, *Journal of nutrition*, v.64, p.587-603, 1958,

Lima, L.I.; Silva, J.D., Rostagno, S.H., Tarfuri, M.L. Composição química e valores energéticos de alguns alimentos determinados com pintos e galos, utilizando duas metodologias, *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.18, n.6, p.546-556, 1989,

Loureiro, R. R. S.; Rabello, C. B. V.; Dutra, W. M. J.; Ludke, J. V.; Guimarães, A. A. S.; Lima, S. S. L. - Efeito de diferentes níveis de inclusão do farelo de tomate (*Lycopersicon esculentum* mill.) na ração sobre o desempenho de galinhas poedeiras comerciais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE Brasileira de Zootecnia, 2007. Jaboticabal – São Paulo - SP, Anais,, São Paulo - SP: SBZ, CD-ROOM, 2007,

Kobori, C.N. e Jorge, N. Caracterização dos óleos de algumas sementes de frutas como aproveitamento de resíduos industriais, *Ciênc, agrotec. Lavras*, v.29, n.5, p.1008-1014, 2005,

Mantovani, R.J.; Corrêa, M.C.M.; Cruz, M.C.P.; Ferreira, M.E., Natale, W. Uso fertilizante de resíduo da indústria processadora de goiabas, *Rev. Bras. Frutic.*v.26, n.2, 2004,

Matterson, L.D.; Potter, L.M.; Stutz, M.W. The metabolizable energy of feed ingredients for chickens. *Agricultural Experimental Station Research Report*, v.7, p.3-11, 1965,

Muramatsu, K.; Stringhini, J.H.; Café, M.B. Jardim Filho, R.M.; Andrade, L.,; Godoi, F. Desempenho, qualidade e composição de ácidos graxos do ovo de poedeiras comerciais alimentadas com rações formuladas com milho ou milheto contendo diferentes níveis de óleo vegetal. *Acta Sci. Animal, Sci.*, Maringá, v.27, n.1, p.43-48, 2005,

National Research Council – NRC, Nutrient requirements of poultry. 9 ed. Washington, D.C.,: National Academy of Sciences, 1994, 155p,

GUIMARÃES, A. A. S. Utilização do Resíduo de Goiaba (*Psidium guajava* L.)...

Panigrahi, S. Effects of different copra meals and amino acid supplementation on broiler chick growth, *British Poultry Science*, v.33, p.683-687, 1992,

Prasad, N.B.L., e Azeemoddin, G. 1994, Characteristics and composition of guava (*Psidium guajava* L.) seed and oil, *J, Am, Oil Chem, Soc.*, 71: 457-458,

Rodríguez-Palenzuela, P.; Garcia, J.; De Blas, C. Fibra soluble y su implicación en nutrición animal: enzimas y prebióticos. In: CURSO DE ESPECIALIZACIÓN FEDNA, 14., 1998, Barcelona. Curso de Especialización, Barcelona: FEDNA, 1998, p,229-239,

Rodrigues, E. A., Cancheirini, L. C., Junqueira, O. T., Laurentiz, A.C., Filardi, R. S., Duarte, F. K., Casartelli, E.M. Desempenho, qualidade da casca e perfil lipídico de gemas de ovos de poedeiras comerciais alimentadas com níveis crescente de óleo de soja no segundo ciclo de postura, *Acta Sci. Animal, Sci.*, v.27, n.2, p.207-212, 2005,

Rostagno, H.S.; Albino, L.F.T.; Donzele, J.L.; Gomes, P.C.; Oliveira, R.F.M.; Lopes, D.C.; Ferreira, A.S.; Barreto, S.L.T. Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos - Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais, 2, ed. Viçosa: UFV/DZO, 2005, v.1, 186 p.

Rostagno, H.S.; Albino, L.F.T.; Donzele, J.L., Gomes, P.C.; Ferreira, A.S.; Oliveira, R.F.M., Lopes, D.C. Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos, Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais, 1, ed. Viçosa: UFV/DZO, 2000, v.1, 141 p.

Silva, E. P.; Lima, M. B.; Rabello, C. B. V.; Ludke, J.V.; Guimarães, A. A. S.; Loureiro, R. R. S. Caracterização físico-granulométrica dos farelos de tomate e goiaba. In : VI Jornada de Ensino e Pesquisa e Extensão, 2006, Recife – PE, Anais,, Recife – PE: Congresso de Iniciação Científica – UFRPE, CD – ROOM, 2006a,

Silva, D.J.; Queiroz, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos, 3,ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002, 165p,

GUIMARÃES, A. A. S. Utilização do Resíduo de Goiaba (*Psidium guajava* L.)...

Rabello, C.B.V.; Pinto, A.L.; Silva, E.P.; Lima, S.B.P. Níveis de óleo de soja na dieta de poedeiras comerciais criadas em região de alta temperatura, *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.1, n.2, *in press*, 2007,

Swenson, M.J.; Reece, W.O. *Dukes: Fisiologia dos animais domésticos*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1996, 856p.

Tablas de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos, Blas, C.; Mateos, G.G.; Rebolar, P.G. 2,ed. Madri: Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal – FEDNA, 2003, 253p,

UBA (União Brasileira de Avicultura). Relatório Anual 2006/2007. Disponível em: <www.uba.br/ubanews_files/rel_uba_2006_2007>. Acesso em: 02 jan, 2007,

Vicenzi, E. Fadiga de gaiola e qualidade da casca do ovo – Aspectos nutricionais. In: Simpósio Técnico de Produção de Ovos, 6., 1996, São Paulo, Anais,, São Paulo: APA, 1996, p.77-91,

Waibel, P.E. e Mraz, F.R. Calcium, strontium and phosphorus utilization by chick as influenced by nutrition and endocrine variations. *The Journal of Nutrition*, v.84. Bethesda, n.1, p.58-64, 1964,

Warpechowski, M. B. Efeito da fibra insolúvel da dieta sobre a passagem no trato gastrintestinal de matrizes machos de linhagem de corte intactos, cecectomizados e fistulados no íleo terminal. Porto Alegre, RS, 117p. 1996, Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996,

Whitehead, C.C.; Dewar, W.A.; Downier, J.N. Effect of dietary fat mineral retention in the chick. *British Poultry Science*, Edinburg, v.12, n.2, p.249-254, 1971,

Whitehead, C.C. Plasma estrogen and the regulation of egg weight in laying hens by dietary fats. *Animal Feed Science and Technology*, Amsterdam, v.53, n.1, p.91-98, 1995.