



XII ENCONTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA/Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

**COMPOSIÇÃO QUÍMICA E PREDIÇÃO DE ENERGIA METABOLIZÁVEL
DA FARINHA DE COCO DE BABAÇU INTEGRAL PARA AVES**

Ronaldo Ferreira Carvalho¹; Hortência Araújo²; Carolina das Chagas da Silva³; Cláudia de Castro Goulart⁴.

¹Estudante do Curso de Zootecnia/Mestrando – CCAB – UVA. E-mail: ronalldferreira@hotmail.com,

²Estudante do Curso de Zootecnia/Graduanda – CCAB – UVA. E-mail: hortensiaaraujo_06@hotmail.com,

⁴ Estudante do Curso de Zootecnia/Graduanda – CCAB – UVA. E-mail: carolina_chags@hotmail.com.br

³ Docente/Pesquisadora do Departamento de Zootecnia – CCAB – UVA. E-mail: clcgoulart@hotmail.com.

Resumo: Objetivou-se determinar a composição bromatológica da farinha de coco babaçu integral (FCBI) e estimar os valores energéticos através de equações de predição. Foram realizadas análises laboratoriais matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e extrato etéreo (EE) e calculado o valor de carboidratos totais (CHOT) por diferença. Os valores dos nutrientes determinados nas análises laboratoriais foram utilizados nas equações de predição, a fim de estimar os valores de energia bruta (EB), energia metabolizável aparente (EM) e energia metabolizável corrigida pelo balanço de nitrogênio (EMn). A farinha de coco babaçu integral apresenta 86% de MS, 1,40% de MM, 31,8 % de FDN, 18,0% de FDA, 5,68 % de PB, 11,70 % de EE, na matéria natural. O valor de EB estimada foi de 4182 Kcal e a predição de EM aparente e EM corrigida pelo balanço de nitrogênio foi de 2255 Kcal e 2024 Kcal, respectivamente. Assim, pode-se concluir que a FCBI pode ser utilizada como alimento energético na alimentação das aves, tendo como principal fator limitante o alto teor de fibras.

Palavras-Chave: alimento alternativo; avicultura; composição bromatológica

INTRODUÇÃO

No Brasil encontramos o babaçu (*Orbignya phalerata*, Martius), que é uma palmeira típica da região do cerrado, região nordestina e mata amazônica (OLIVEIRA et al., 2013), sendo que no Ceará, o babaçu é encontrado nas Serras do Araripe, da Meruoca, do Baturité e da Ibiapaba (ALVERNE, 2012). O coco proveniente das palmeiras é composto por quatro partes: epicarpo (casca), endocarpo (parte lenhosa), amêndoas e mesocarpo. A amêndoa é considerada o produto principal extraído do babaçu, pois é beneficiada para a extração do óleo, bastante valorizado no

mercado (MORAIS, 2015). A extração do óleo por prensagem gera a torta de babaçu, que tem maior teor residual de lipídios e menor proteína bruta e, quando feita pela adição de solventes e prensagem, gera o farelo de babaçu, com menor teor de lipídios e maior teor de proteína bruta (CASTRO, 2012). Estes subprodutos podem ser utilizados na alimentação animal. Cruz et al. (2013) recomendaram a inclusão de até 12% da farinha de mesocarpo de babaçu para frangos de corte na fase inicial, enquanto Cruz et al. (2015) verificaram melhor desempenho destas aves com 6% desse alimento nas dietas da fase de crescimento e final. No entanto, Silva (2009) conseguiram bons resultados com a inclusão de até 32% da torta de babaçu a partir de 35 dias de idade nas dietas de frangos caipira da linhagem Label Rouge.

Embora possam ser encontrados na literatura trabalhos com a utilização da torta e do farelo de babaçu, pouco se sabe sobre a utilização da farinha de coco de babaçu integral na alimentação dos animais. Esse produto é encontrado em regiões produtoras de babaçu onde os agricultores não beneficiam o coco para a extração do óleo, realizando somente a secagem e posterior trituração, comercializando esta farinha principalmente para pequenos produtores de ovinos, bovinos e suínos. A farinha do coco babaçu pode vir a ser uma alternativa para compor as dietas das aves, principalmente quando criadas no sistema caipira. No entanto, para que qualquer alimento seja utilizado na dieta, faz-se necessário previamente realizar um estudo de sua composição nutricional e da estimativa do aproveitamento da energia desse alimento. Segundo Brugalli et al. (1999), a análise da composição química é importante para determinar os valores nutricionais do alimento, para posteriormente avaliar a disponibilidade dos nutrientes e da energia, a fim de que haja uma eficiência na hora de formular e balancear as rações.

A determinação do conteúdo energético do alimento é crucial para sua utilização ou não nas dietas, em função da quantidade de energia, onde a energia metabolizável (EM) representa a energia disponível para as aves, descontando-se a perda de energia via excreta. A determinação direta dos valores de EM é realizada por ensaios biológicos, conhecidos como ensaios de metabolismo ou de digestibilidade, no entanto, a EM pode ser estimada de forma indireta, utilizando-se equações de predição, aumentando a precisão no processo de formulação de rações, corrigindo os valores energéticos (NUNES et al., 2001).

Assim, objetivou-se determinar a composição química e estimar os valores energéticos da farinha de coco de babaçu integral para aves.

MATERIAL E MÉTODOS

A farinha de coco do babaçu integral FCBI foi obtida de cocos babaçu produzidos no município de Ibiapina-CE, no sítio Baixão, na Serra da Ibiapaba. Os cocos foram coletados manualmente, e após a colheita, passaram por secagem ao sol por um período de 15 dias. Após a secagem, os cocos passaram por uma pré-seleção para a retirada dos refugos (cocos que apresentassem qualquer dano, como por exemplo: rachaduras, cascas danificadas e presença de fungos). Em seguida, foram levados até uma máquina trituradora de fabricação caseira, contendo um motor de 20cv acoplado, que realizou a quebra total do coco integral em um primeiro momento. Em seguida, o material proveniente do processo de quebra foi levado para uma segunda máquina, também de fabricação caseira com um motor de 10cv acoplado, onde foi finalizado o procedimento de fabricação da farinha de coco babaçu integral.

As análises químicas do alimento (FCBI) foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do curso de Zootecnia da UVA. Foram determinados os valores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e matéria mineral (MM). Para a determinação de MS, pesaram-se amostras de 2g do material que foram colocadas em estufa de circulação forçada de ar a 105°C por 24 horas. Em seguida, as amostras foram retiradas da estufa e colocadas em dessecador, onde permaneceram por 30 minutos, quando foi feita a pesagem e determinada o percentual de umidade e por diferença, a MS. As amostras foram então levadas à mufla por quatro horas a 550°C-570°C, para a obtenção do resíduo com as substâncias inorgânicas presentes na amostra, determinando o percentual de MM. O

EE foi determinado pela extração de gordura através de solvente pelo aparelho do tipo Soxhlet. Após a extração do EE, as amostras foram levadas até a estufa a 105°C para secagem, e posterior determinação da FB pelo método de Van Soest. As amostras secas e desengorduradas foram submetidas primeiramente a uma digestão com uma solução básica para determinar FDN e posteriormente a uma solução ácida para determinar FDA. A PB foi determinada indiretamente pelo valor obtido de nitrogênio total, a partir das três etapas: digestão, destilação (destilador Kjeldahl) e titulação. Em seguida, foi estimado o valor de PB multiplicando o valor de nitrogênio obtido pelo fator de conversão 6,25 (SILVA; QUEIROZ, 2002).

E energia bruta (EB) foi estimada através da equação: $EB \text{ (kcal/g)} = (5,7 \times g \text{ PB}) + (9,4 \times g \text{ EE}) + [4,1 \times g \text{ CHOT}]$ (FELIX; OLIVEIRA; MAIORKA, 2012). Por sua vez, o teor de CHOT foi determinado pela equação: $CHOT \text{ (g)} = 100 - (g \text{ UM} + g \text{ PB} + g \text{ EE} + g \text{ MM})$, em que $UM \text{ (g)} = 100 - g \text{ MS}$ (SNIFFEN; O'CONNOR; VAN SOEST, 1992).

Para estimar os valores de energia metabolizável aparente (EM) e energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio (EMn) foram utilizadas as equações de predição desenvolvidas por Siqueira et al. (2011) para a torta de babaçu: $EM \text{ (kcal/kg)} = -3517,25 + 79,78 \text{ EE} + 1,157 \text{ EB}$ e $EMn \text{ (kcal/kg)} = -2909,80 + 71,707 \text{ EE} + 0,979 \text{ EB}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de matéria seca da farinha de coco de babaçu integral (FCBI) foi de 86% (Tabela 1), ou seja, a secagem ao sol por 15 dias foi suficiente para reduzir a umidade do produto para valor abaixo de 14%, teor que permite uma boa conservação dos alimentos e inibe o crescimento de microrganismos. O valor de MS da FCBI no presente estudo foi superior ao encontrado por Silva et al. (2007), que, avaliando a composição nutricional do coco de babaçu triturado integralmente encontrou 83,5% de MS. No entanto, esse valor foi inferior aos encontrados em estudos com outros subprodutos do babaçu, como o relatado por Carneiro et al. (2013), em que o valor de MS foi de 87,5% para o farelo de mesocarpo de babaçu e por Gasparini et al. (2015) para a torta de babaçu.

Tabela 1. Composição química da farinha do coco de babaçu integral – FCBI (% na matéria natural)

Alimento	MS (%)	MM (%)	FDN (%)	FDA (%)	PB (%)	EE (%)	CHOT (%)
FCBI	86,1	1,40	31,79	18,07	5,64	11,70	67,34
Desvio	0,05	0,02	1,34	0,93	0,17	0,61	0,55

MS = matéria seca; MM = matéria mineral; FDM = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; CHOT = carboidratos totais.

O valor de PB da FCBI foi de 5,64%, valor inferior a outro subproduto, a torta do babaçu, que apresenta valor de PB entre 19,5% (GASPARINI et al., 2015) e 21,3% (SANTOS NETA et al., 2011). Os valores superiores de PB apresentados pela torta de babaçu ocorrem em função da extração do óleo, concentrando a PB no subproduto. No entanto Silva et al. (2007) encontraram valor de somente 2,95% para PB no coco de babaçu triturado integralmente.

O EE do FCBI foi de 11,7%, sendo um pouco superior ao encontrado por Silva et al (2007) para o coco de babaçu triturado integralmente, que foi de 10%. Já a torta de babaçu apresenta teor residual de EE inferior, cerca de 5,3% (GASPARINI et al., 2015), em função do processo de extração do óleo de babaçu.

O teor de FDN e FDA do FCBI também foram inferiores aos encontrados na torta de babaçu, 75,57 e 45,97%, respectivamente (GASPARINI et al., 2015). No entanto, esses valores ainda são altos, podendo se tornar um fator limitante para a utilização desse alimento nas dietas para aves, principalmente frangos de corte nas fases iniciais da criação, pois aves jovens apresentam menor capacidade de aproveitamento das fibras, quando comparadas a aves mais velhas (SILVA 2009; GASPARINI et al., 2015).

Os valores energéticos da FCBI estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Valores estimados de energia bruta (EB) e predição da energia metabolizável aparente (EM) e energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio (EMn) da farinha de coco de babaçu integral para aves

Alimento	EB (kcal/kg)	EM (kcal/kg)	EMn (kcal/kg)
Farinha de coco de babaçu integral	4182	2255	2024
Desvio	35	89	78

EB = energia bruta; EM = energia metabolizável; EMn = energia metabolizável corrigida pelo balanço de nitrogênio.

Analisando o valor de EMn da FCBI em comparação com outros subprodutos do babaçu, percebe-se um valor inferior aos verificados por Freire et al. (2009) e Silva (2009), que foram 2716 e 2580 kcal/kg, respectivamente, para a torta de babaçu. No entanto, o valor obtido no presente estudo foi muito próximo ao relatado por Santos neta et al. (2011).

Percebe-se que o aproveitamento estimado da energia da FCBI pelas aves é baixo, sendo seu coeficiente de metabolizabilidade da energia de somente 48,4% (relação EMn/EB, em %).

Modelos de predição podem ser avaliados por meio de ensaios biológicos, simulação ou por comparação de valores preditos com valores determinados e a partir daí comparar com modelos já existentes na literatura (SIQUEIRA et al, 2011), mas no caso da FCBI não foi possível comparar porque não existe dados na literatura que proporcionasse a comparação.

Com o intuito de obter informações detalhadas e com uma melhor acurácia, é indicado que se realize um ensaio de digestibilidade, para que essa pesquisa se torne um referencial para novos estudos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A farinha de coco babaçu integral possui 86% de MS, 1,40% de MM, 31,8 % de FDN, 18,0% de FDA, 5,68 % de PB, 11,70 % de EE, na matéria natural. O valor de EB estimada foi de 4182 Kcal e a predição de EM aparente e EM corrigida pelo balanço de nitrogênio foi de 2255 Kcal e 2024 Kcal, respectivamente. Assim, pode-se concluir que a FCBI pode ser utilizada como alimento energético na alimentação das aves, tendo como principal fator limitante o alto teor de fibras.

AGRADECIMENTOS

Agradecer a Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA juntamente com a Coordenação do Curso de Zootecnia por nos proporcionar e disponibilizar o Laboratório de Nutrição Animal do Curso de Zootecnia para a realização das análises;

Ao professor Mardônio Rodrigues Freire, pela disponibilização do material (FCBI) para as análises.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVERNE, M. Amêndoa de Babaçu – PGPM – Política de Garantia de Preços Mínimos para Produtos da Sociobiodiversidade na Superintendência regional do Ceará. Nota técnica, 2012a. Disponível em: <http://www.fundacaoararipe.org.br/docs/pdf/nt_palmeira.pdf> Acesso em: 06/09/2017.

BRUGALLI, I. et al., Efeito do Tamanho de Partícula e do Nível de Substituição nos Valores Energéticos da Farinha de Carne e Ossos para Pintos de Corte. **Rev. Bras. Zootec.**, v.28, n.4, p.753-757, 1999.

CASTRO, K. J. de. Torta de Babaçu: Consumo, Digestibilidade, Desempenho, Energia Metabolizável, Energia Líquida e Produção de Metano em Ruminantes. Trabalho de conclusão de curso (Tese)-Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte – MG, 2012.

CRUZ, L. A.; VAZ, R. G. M. V.; SIQUEIRA, J. C. et al. Inclusão da Farinha de Mesocarpo de Babaçu em Rações de Frangos de Corte na Fase de Crescimento/Terminação (22 a 42 dias). **Rev. Bras. Saúde. Prod. Anim.**, v.16, n.1, p. 223-231, Salvador, 2015.

CRUZ, L. A. et al. Farinha do Mesocarpo do Babaçu em Rações de Frangos de Corte na Fase Inicial. **Archivos de Zootecnia**, V.62, n.240, p.526-532, 2013.

CARNEIRO, M. I. F. et al. Avaliação de mesocarpo de babaçu (*Orbignya ssp*) na alimentação de frangos de corte. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, SP, v.29, n.3, 175-182, 2013.

FREIRE, R.F.; ROSA, F.C.; SILVA, R.F. Caracterização bromatológica, digestibilidade e valores energéticos de resíduos da indústria de biodiesel do babaçu (farinha amilácea e torta) na alimentação de frangos tipo caipira.. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS, 5.,2009, Palmas. **Anais...** Palmas, 2009.

GASPARINI, S. P. et al. Avaliação Nutricional da Torta de Babaçu para Frangos de Crescimento Lento em Diferentes Idades. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.28, n.2, p. 126-134, abr, -jun, 2015.

MORAIS, Marilene Costa. Contribuições Econômicas e Ambientais da Produção de Coco Babaçu Partindo de uma Economia Solidária no Assentamento Joana Darc em Porto Velho. Conclusão de curso (Artigo)- Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, 2015.

NUNES, R. V. et al., Composição Bromatológica, Energia Metabolizável e Equação de Predição da Energia do Grão e de Subproduto de trigo para Pintos de Corte. **Rev. Bras. Zootec.**, v.30, n.3, p.785-793, 2001.

OLIVEIRA, A. I. T. de; ALEXANDRE, G. P.; MAHMOUD, T. S. Babaçu (*Orbignya sp*): Caracterização Física de Frutos e Utilização de Solventes Orgânicos para Extração de Óleo. **Anais do Simpósio de Bioquímica e Biotecnologia**, Araguaína, Tocantins-2013.

SANTOS NETA, E. R. de. et al. Níveis de inclusão da torta de babaçu em rações de frangos de corte na fase inicial. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, Salvador, v.12, n.1, p.234-243 jan/mar, 2011.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos** (Métodos químicos e biológicos). Vicosal: Universidade Federal de Vicosal, 2002, 235p.

SILVA, Rubens Fausto da. Avaliação Nutricional da Torta de Babaçu e sua Utilização em Dietas para Frangos de Corte Label Rouge. Trabalho de conclusão de curso (Tese). Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2009.

SILVA, G. L. et al. Avaliação físico-química da farinha de mesocarpo de babaçu (*Orbignya spp*. Mart.), comercializada em municípios do estado do Maranhão. **Revista Higiene Alimentar**, v.21, n.157, p.86-89, 2007.

SIQUEIRA, J. C. de et al. Equações de predição da energia metabolizável da torta de babaçu para frangos de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.4, p.1016-1025, 2011.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562- 3577, 1992.