

1 **AVALIAÇÃO DO MESOCARPO DE BABAÇU NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS**
2 **DE CORTE**

3
4 ***EVALUATION OF BABASSU MESOCARP MEAL IN FEED FOR BROILER***
5 ***CHICKENS***

6 ^{1, 2}

7
8 **RESUMO**

9 Esta pesquisa objetivou avaliar o valor nutricional e a utilização do mesocarpo de babaçu na
10 alimentação de frangos de corte. Inicialmente, a composição química foi analisada para
11 caracterizar o ingrediente. Em seguida dois ensaios foram conduzidos: o primeiro para
12 determinar os valores energéticos e o segundo o nível ideal de inclusão na ração. O ensaio de
13 metabolismo foi realizado utilizando 20 galos Legorne, distribuídos em duas dietas com cinco
14 repetições de duas aves cada. O período experimental foi de dez dias, cinco dias de adaptação
15 e cinco dias de coleta de excretas. Em seguida, 500 pintos de corte com um dia de idade
16 foram utilizados em ensaio de crescimento, delineamento inteiramente ao acaso, com quatro
17 tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram de quatro níveis de inclusão do
18 mesocarpo de babaçu: 0, 3, 6 e 9%. O ensaio de crescimento teve duração de 21 dias e foram
19 avaliadas as respostas para consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar. Com
20 base na matéria natural, o mesocarpo de babaçu apresentou 87,5%; 3,29%; 1,1%; 2,7%;
21 75,1% e 3.618 kcal/kg de matéria seca, proteína bruta, matéria mineral, fibra bruta, amido e
22 energia bruta, respectivamente. A energia metabolizável aparente corrigida foi determinada em
23 2.671 kcal/kg, na matéria natural. O mesocarpo de babaçu, pela sua composição com baixo
24 teor de proteína bruta e elevado teor de amido, pode ser classificado como ingrediente
25 energético. A avaliação na alimentação de frangos de corte não promoveu desempenho
26 favorável na fase inicial de criação.

27 **PALAVRAS-CHAVE:** valor nutricional, alimento alternativo, amido resistente, palmeira do
28 babaçu

29
30 ¹XXXXXXXXXXXXXXXXXX

31 ²XXXXXXXXXXXXXXXXXX

32
33 **INTRODUÇÃO**

34 A produção avícola no Nordeste do Brasil, especialmente no Maranhão, é insuficiente
35 para atender a demanda da população por carne e ovos. Isto se deve principalmente a baixa
36 disponibilidade de ingredientes convencionais como milho e soja, levando ao aumento dos
37 custos de produção aos produtores locais. Por outro lado, a região possui alimentos
38 alternativos, com destaque aqueles obtidos da palmeira do babaçu (*Orbignya ssp*). Uma
39 característica importante dos subprodutos do babaçu é a disponibilidade no período de
40 entressafra dos grãos convencionais, que pode apresentar-se como importante alternativa aos
41 para os produtores regionais (CARVALHO, 2007).

42 São escassos os estudos sobre a utilização do mesocarpo de babaçu na alimentação de
43 aves. Na presente revisão, verificaram-se, apenas informações sobre a caracterização química
44 e energética do mesocarpo de babaçu (ROSTAGNO et al., 2011). De acordo com Rostagno et
45 al. (2011) o mesocarpo de babaçu apresenta 1,9% de proteína bruta, 9,7% de fibra bruta, 0,3%
46 de extrato etéreo, 2,5% de matéria mineral, 71,9% de extrativo não nitrogenado, 3.687 kcal/kg
47 de energia bruta e 1.731 kcal/kg de energia metabolizável.

48 A composição apresentada por Rostagno et al. (2011) sugere que menos da metade da
49 energia contida no mesocarpo seja aproveitada pelas aves. Esta característica, possivelmente
50 poderá limitar a inclusão deste ingrediente nas rações de aves, e para formulações de rações
51 de custo mínimo é imprescindível conhecer o limite de inclusão do ingrediente na ração, bem
52 como os efeitos sobre o desempenho zootécnico das aves. Considerando o exposto, esta
53 pesquisa teve como objetivo determinar o valor nutricional e a inclusão do mesocarpo de
54 babaçu na ração para frangos de corte.

55

56

MATERIAL E MÉTODOS

57 O mesocarpo de babaçu utilizado foi obtido do processamento que envolve a
58 separação do mesocarpo e epicarpo do fruto. Em seguida, o mesocarpo é transformado em um
59 pó fino e separado do epicarpo por meio de vácuo.

60

61 *Caracterização química e energética*

62 Para determinação da composição química e energética do alimento foram realizadas
63 análises da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), fibra bruta (FB),
64 fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) no Laboratório de
65 Nutrição Animal da FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal, segundo métodos descritos por
66 Silva & Queiroz (2002). O amido determinado de acordo com a metodologia enzimática
67 preconizada por Poore et al. (1989), modificada para leitura de glicose por colorimetria (Kit),
68 segundo Pereira & Rossi (1995). A energia bruta foi determinada em bomba calorimétrica
69 adiabática (1281, *PARR Instrument*, EUA). A composição em aminoácidos foi determinada
70 por HPLC no Laboratório CEAN (ADISSEO, RS).

71

72 *Ensaio de metabolismo*

73 Foi realizado um ensaio de metabolismo com galos Legorne no Laboratório de
74 Ciências Avícolas do Departamento de Zootecnia da FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal-
75 SP. Foi utilizada a metodologia de coleta total de excreta, segundo o protocolo experimental
76 descrito por Sakomura & Rostagno (2007) para determinar os valores de energia
77 metabolizável aparente (EMA) e aparente corrigida (EMAn). Neste ensaio foram utilizados
78 20 galos Legorne, alojados individualmente em gaiolas de metabolismo. As aves foram
79 distribuídas ao acaso, em duas dietas, com cinco repetições de duas aves cada. As dietas
80 consistiram em uma ração de referência formulada para atender as exigências nutricionais
81 (ROSTAGNO et al., 2005) com 3.050 kcal de EM e 14,80 % de PB. A ração-teste foi

82 composta por 75 % da ração de referência e 25 % do mesocarpo de babaçu (MB), com base
83 na matéria natural.

84 O período experimental foi de dez dias, com cinco dias de adaptação e cinco dias de
85 coleta de excretas. Para a coleta das excretas foram instaladas sob as gaiolas bandejas de
86 alumínio previamente revestidas com plástico. Para identificar o início e o término da coleta
87 das excretas foi adicionando 1% de óxido férrico nas rações, no primeiro e no último dia de
88 coleta. Assim, as excretas não marcadas, na primeira coleta, e as marcadas, na última coleta,
89 foram desprezadas. As coletas de excretas foram realizadas duas vezes ao dia, no início da
90 manhã e no final da tarde. Uma vez coletadas, estas foram acondicionadas em sacos plásticos,
91 identificadas por repetição e congeladas. No final do período experimental, foi determinada a
92 ração consumida e o total de excreta produzido.

93 Após o descongelamento à temperatura ambiente, as excretas foram pesadas e
94 determinadas às quantidades produzidas em cada repetição. Em seguida foram
95 homogeneizadas, congeladas e liofilizadas. Depois de secas, as amostras foram moídas em
96 micro moinho e encaminhadas ao laboratório, junto com amostras das rações teste e
97 referência para a determinação da matéria seca (MS) e nitrogênio (N), segundo métodos
98 descritos por Silva & Queiroz (2002). A energia bruta foi determinada em bomba
99 calorimétrica adiabática (1281, PARR Instrument, EUA). Os coeficientes de digestibilidade
100 aparente da matéria seca e do amido e os valores da energia metabolizável aparente (EMA) e
101 aparente corrigida (EMAn), foram calculados utilizando as equações propostas por Matterson
102 et al. (1965).

103

104 ***Ensaio de desempenho de frangos de corte***

105 Este ensaio foi realizado na Unidade Experimental Avícola “José dos Reis Ataíde” do
106 Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão.

107 Foram utilizados 500 pintos de corte com um dia, sexo misto (50% de macho e 50% de
108 fêmea), da linhagem Ross[®]. Com base no peso, foram distribuídas entre os tratamentos, para
109 que as parcelas apresentassem peso médio semelhante. O delineamento experimental utilizado
110 foi o inteiramente ao acaso com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram
111 estabelecidos com a inclusão do mesocarpo de babaçu nos níveis de 0, 3, 6 e 9%.

112 As dietas experimentais formuladas para a fase inicial (1 a 21 dias) conforme
113 apresentada na Tabela 1. As rações isonutritivas, foram formuladas com base nas exigências
114 nutricionais e a composição de alimentos (milho, farelo de soja, farelo de trigo, óleo, fosfato e
115 calcário) proposta por Rostagno et al. (2005), e a composição nutricional do mesocarpo de
116 babaçu determinada neste estudo.

117 Foram avaliados ganho de peso (kg/ave), consumo de ração (kg/ave) e conversão
118 alimentar. Para calcular o ganho de peso, as aves foram pesadas no início com 1 dia de idade
119 e aos 21 dias de idade. Para obtenção do consumo médio de ração foi registrada toda a ração
120 oferecida em cada parcela experimental e as respectivas sobras ao final de cada fase. Os
121 cálculos dos índices de desempenho foram realizados considerando-se a mortalidade

122 As médias de temperatura máxima e mínima foram 35,5 e 22,5 °C respectivamente. As
123 médias de umidade relativa do ar máxima e mínima foram 92,0 e 68,0% respectivamente.
124 Foram avaliadas as pressuposições de normalidade dos erros pelo teste de Cramer-von-Mises
125 e a homocedasticidade pelo teste de Levene. A análise estatística foi realizada utilizando-se o
126 programa estatístico SAS. Os tratamentos foram avaliados em contrastes polinomiais (efeito
127 linear e quadrático).

128

129

RESULTADOS E DISCUSSÃO

130 As pressuposições de normalidade dos erros pelo teste de Cramer-von-Mises e a
131 homocedasticidade pelo teste de Levene foram testadas e atendidas.

132 *Caracterização química e energética*

133 Com base na matéria natural, o mesocarpo de babaçu apresentou 87,5%; 3,29%;
134 1,1%; 2,6%; 8,0%; 5,0%; 75,1% e 3.618 kcal/kg de matéria seca, proteína bruta, matéria
135 mineral, fibra bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, amido e energia
136 bruta, respectivamente (Tabela 2). As análises em duplicatas de extrato etéreo não detectaram
137 resíduos de gordura, apesar do mesocarpo de babaçu apresentar pigmentos indicados pela
138 coloração branca (Tabela 2).

139 Tabela 2

140 A composição do mesocarpo de babaçu apresentou maiores proporções de nutrientes
141 desejáveis, como matéria orgânica e amido, por outro lado, menores teores de fibra bruta,
142 fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido foram determinados. A composição
143 apresentada por Rostagno et al. (2011) indica quantidade significativa de fibra bruta, fibra em
144 detergente neutro e fibra em detergente ácido, cerca de 70, 78 e 80% superior aos valores
145 determinados no presente trabalho.

146 O mesocarpo de babaçu apresentou uma concentração de amido cerca 16% maior
147 que a encontrada no milho grão (62,66%) na literatura (ROSTAGNO et al., 2011). Não foi
148 encontrado em revisão da literatura valor de amido para o mesocarpo. Rostagno et al. (2011)
149 apresentam 71,88% para o valor de extrativo não nitrogenado farinha amilácea de babaçu,
150 outra denominação utilizada para identificar o mesocarpo de babaçu. No entanto, as
151 diferenças na proporção de fibra e amido na composição do mesocarpo não se refletiu no teor
152 de energia bruta, que foi semelhante ao apresentado por Rostagno et al. (2011). Estas
153 diferenças podem ser atribuídas ao processamento para obtenção do mesocarpo, é sabido que
154 grau de tecnologia aplicada no processamento permite obtenção de produtos de qualidade
155 superior.

156 O teor de proteína bruta foi 42% maior que o apresentado por Rostagno et al. (2011),
157 no entanto, essa valorização em proteína não se refletiu no perfil aminoacídico. A soma do
158 total de aminoácido essencial e não essencial corresponde a 19% do total de proteína bruta,
159 desta forma, sugere-se que aproximadamente 81% da proteína bruta seja composta por
160 nitrogênio não proteico, indicando ser um ingrediente com proteína de baixo valor biológico.

161 Os principais elementos minerais do mesocarpo de babaçu são potássio (25%), cloro
162 (17%), e magnésio (3,6%), juntos perfazem aproximadamente 46,4% da matéria mineral
163 analisada.

164

165 *Valores de energia metabolizável aparente e energia metabolizável aparente corrigida*

166 Os valores energéticos (EMA e EMAn) e coeficientes de metabolização aparente
167 da matéria seca e do amido estão apresentados na Tabela 3.

168 Os valores de EMA e EMAn foram de 2.669 e 2.671 kcal/kg, respectivamente. A
169 relação entre os valores energéticos demonstra que a diferença foi menor que 0,1%. A
170 correção da EMA para o balanço de nitrogênio (EMAn) tem por objetivo anular o estado
171 fisiológico das aves sobre a estimativa da energia do alimento. Aves em crescimento
172 retêm nitrogênio no corpo, enquanto que aves adultas não, nesta situação verifica-se
173 catabolização de nitrogênio corporal até ácido úrico, isso ocasiona balanço negativo em
174 aves adultas (SIBBALD & PRICE, 1978; SILVA et al., 2009).

175 Em estado de balanço de nitrogênio negativo o valor de EMAn é maior que a
176 EMA, conforme verifica-se em outras pesquisas (RODRIGUES et al., 2002). A grandeza
177 da diferença entre os valores de EMA e EMAn estão de acordo com consumo de ração e
178 a composição do ingrediente (ALBINO, 1991; SILVA et al., 2009). Isto justifica a
179 similaridade encontrada na presente pesquisa para os valores de EMA e EMAn, uma vez
180 que apenas 18% da proteína bruta é composta por aminoácidos.

181 Considerando o coeficiente de metabolizabilidade determinado, cerca de 490 g de
182 amido /kg de mesocarpo de babaçu encontra-se disponível para ave, ou seja, 260 g do
183 amido/kg de mesocarpo são resistentes aos processos enzimáticos de digestão. O milho
184 apresenta 627 g de amido/kg, sendo que 579 g/kg disponível para aves (RODRIGUES et al.,
185 2003; ROSTAGNO et al., 2011). Com base na classificação de resistência do amido (AR),
186 dos quatro tipos de AR, três podem ser relacionadas ao mesocarpo de babaçu e que são
187 minimizadas por processamento térmico (NUGENT, 2005).

188 Na revisão de literatura não foram encontrados trabalhos sobre avaliação de
189 coeficientes de metabolizabilidade do amido e para energia metabolizável tem-se os valores
190 encontrado por Rostagno et al. (2011). É sabido que ingredientes alternativos apresentam
191 variabilidade em sua composição química (SILVA et al. 2010; LIRA et al., 2011) bem como
192 na qualidade dos nutrientes contidos essas diferenças se refletem no conteúdo energético.
193 Conforme comentado anteriormente, a composição do mesocarpo de babaçu apresentou
194 maiores proporções de nutrientes desejáveis, como matéria orgânica e amido, por outro lado,
195 menores teores de fibra bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido,
196 combinação se refletiu no teor de energia metabolizável que foi cerca de 34% maior que
197 apresentada por Rostagno et al. (2011) determinados em frangos de corte.

198

199 ***Desempenho de frangos de corte alimentados com mesocarpo de babaçu na ração***

200 Os níveis de inclusão do mesocarpo de babaçu (X) nas rações afetaram
201 significativamente as respostas (Y) consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar
202 (Tabela 4). Constatou-se efeito quadrático para o consumo de ração ($p=0,0037$) e para a
203 conversão alimentar ($p=0,0085$), representado pelas equações: $Y= 1,1275 + 0,00393X +$
204 $0,0016X^2$, $R^2=0,66$; $Y= 1,3569 + 0,0082X + 0,00136X^2$, $R^2=0,64$, respectivamente. Os
205 resultados indicam aumento no consumo de ração com a crescente inclusão de mesocarpo na

206 ração. As aves regulam o consumo de ração buscando o atendimento de suas necessidades
207 energéticas, prioritariamente. Desta forma, ingredientes contendo baixa disponibilidade de
208 energia na ração, traduzido pela energia metabolizável, podem desencadear um aumento no
209 consumo para o atendimento da demanda energética.

210 Apesar das rações terem sido formuladas para serem isoenergéticas, foi considerado o
211 valor de EMAN do mesocarpo de babaçu analisado em ensaio de digestibilidade com galos
212 adultos e com os níveis crescentes de mesocarpo de babaçu pode ter ocorrido uma
213 superestimação da real energia metabolizável para os pintos de corte. Para Brumano et al.
214 (2006) com o avanço da idade e a maturidade do sistema digestivo, as aves alcançam maior
215 capacidade de digerir e absorver os nutrientes, apresentando melhor digestibilidade da
216 energia. Uma pesquisa recentemente quantificou que frangos de corte aumentaram o a
217 digestibilidade da energia em 13 kcal/dia (LIMA et al., 2012). Portanto, é possível que os
218 valores determinados com galos superestimaram o conteúdo energético para pintos de corte.

219 Batal & Parsons (2002) também verificaram aumento da EMAN de dietas à base de
220 milho e farelo de soja para frangos a partir da segunda semana de idade e afirmam que o
221 maior valor de EMAN para aves mais velhas decorre do melhor aproveitamento dos
222 nutrientes dos alimentos.

223 Não foram localizados na literatura estudos que tenham avaliado a inclusão do
224 mesocarpo de babaçu em rações para frangos de corte. Por outro lado, o maior consumo pelas
225 aves em função do aumento do mesocarpo na ração não proporcionou aumento do ganho de
226 peso, piorando a conversão alimentar.

227 O amido é a principal fração química responsável pelo conteúdo de energia do
228 mesocarpo, desse modo, sua disponibilidade para aves relaciona-se diretamente com
229 desempenho dos animais. A parte resistente do amido a hidrólise da α -amilase pancreática
230 pode estar relacionada a maiores proporção de amilose no grânulo de amido não gelatinizado,

231 uma vez que a fração amilose é hidrolisada lentamente pelas α -amilase pancreática
232 (NUGENT, 2005).

233 Outro aspecto a ser considerado é que a substituição do milho pelo mesocarpo de
234 babaçu nas rações pode ter exigido uma maior atividade enzimática do lúmen intestinal numa
235 fase em que a curva de produção da enzima amilase ainda não se encontra plenamente
236 estabelecida. Sakomura et al. (2004) observaram que a atividade da enzima amilase aumenta
237 com o avanço da idade das aves e a fase em que inicia a maior atividade das referidas
238 enzimas é entre a primeira e segunda semanas de idade. Portanto, é provável que o maior
239 consumo apresentado pelas aves nas três primeiras semanas de idade seja consequência da
240 menor disponibilidade de energia presente no mesocarpo.

241

242 CONCLUSÕES

243 O mesocarpo de babaçu, pela sua composição com baixo teor de proteína bruta e
244 elevado teor de amido, pode ser classificado como ingrediente energético. A avaliação na
245 alimentação de frangos de corte não promoveu desempenho favorável na fase inicial de
246 criação.

247

248 REFERÊNCIAS

249 ALBINO, L.F.T. **Sistemas de avaliação nutricional de alimentos e suas aplicações na**
250 **formulação de rações para frangos de corte**. 1991, 136 f. Tese (Doutorado) –Universidade
251 Federal de Viçosa, Viçosa, 1991.

252 BATAL, A.B.; PARSONS, C.M. Effects of age on nutrient digestibility in chicks fed
253 different diets. **Poultry Science**, v.81, p.400-407, 2002.

254 BRUMANO, G.; GOMES, P.C.; ALBINO, L.F.T. ROSTAGNO, H.S.; GENEROSO, R.A.R.;
255 SCHMIDT, M.C. Composição química e valores de energia metabolizável de alimentos
256 protéicos determinados com frangos de corte em diferentes idades. **Revista Brasileira de**
257 **Zootecnia**, v.35, n.6, p.2297-2302, 2006.

258 CARVALHO, M.D.F. de. **Aproveitamento racional do babaçu**. Teresina: UFPI/CNPq,
259 2007. 48 p.

260 LIMA, M.B.; RABELLO, C.B.V.; SILVA, E.P.; LIMA, R.B.; ARRUDA, E.M.F.; ALBINO,
261 L.F.T.; Effect of broiler chicken age on ileal digestibility of corn germ meal. **Acta**
262 **Scientiarum. Animal Sciences**. v.34, p.137-141, 2012.

263 LIRA R.C.; RABELLO, C.B.V.; SILVA, E.P.; FERREIRA, P.V.; LUDKE, M.C.M.;
264 COSTA, E. V. Chemical composition and energy value of guava and tomato wastes for
265 broilers chickens at different ages. **Brazilian Journal of Animal Science**. v.40, p.1019-1024,
266 2011.

267 MATTERSON, L. D. POTTER, L.M. STUTUZ, N.W. SINGSEN, E.P. **The metabolizable**
268 **energy of feed ingredients for chickens**. Storrs: The University of Connecticut, Agricultural
269 Experiment Station, 1965. P. 3-11.

270 NUGENT, A.P.; Health properties of resistant starch. **Nutrition Bulletin**. v.30, n.1, p, pp.13-
271 26, 2005.

272 PEREIRA, J.R.; ROSSI, P. **Manual prático de avaliação nutricional de alimentos**.
273 Piracicaba: ESALQ, 1995. 25p.

274 POORE, M.H.; ECK, T.P.; SWINGLE, R.S. Total starch and relative starch availability of
275 grains. In: BIENAL CONFERENCE ON RUMEN FUNCTION, 1989, Chicago. **Abstracts...**
276 Chicago, v.20, p.35.

277 RODRIGUES, P.B.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; GOMES, P.C.; BARBOZA,
278 W.A.; SANTANA, R.T. Valores energéticos do milho, do milho e subprodutos do milho,
279 determinados com frangos de corte e galos adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30,
280 n. 6, p. 1767-1778, 2001.

281 RODRIGUES, P.B.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; GOMES, P.C.; BARBOZA,
282 W.A.; TOLEDO, R.S. Desempenho de frangos de corte, digestibilidade de nutrientes e
283 valores energéticos de rações formuladas com vários milhos, suplementadas com enzimas.
284 **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.171-182, 2003.

285 ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.;
286 LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**
287 **- Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. 2. ed. Viçosa: UFV/DZO, 2005. v.1.
288 186 p.

289 ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.;
290 LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T.; EUCLIDES, F.R. **Tabelas brasileiras**
291 **para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed. Viçosa:
292 UFV,DZO, 2011. v.1, 251 p.

293 SAKOMURA, N.K.; BIANCHI, M.D.; PIZAURO JR.; CAFÉ, M.B.; FREITAS, E.R. Efeito
294 da idade dos frangos de corte na atividade enzimática e digestibilidade dos nutrientes do
295 farelo de soja e soja integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.33, n.4, p.924-
296 935, 2004.

297 SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. **Métodos de pesquisa em nutrição de**
298 **monogástricos**. Jaboticabal: FUNEP, 2007. 283 p

299 SIBBALD, I.R.; PRICE, K. The metabolic and endogenous energy losses of adult roosters.
300 **Poultry Science**, v. 57, n.2, p. 556-557, 1978.

301 SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos**.
302 Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 234p. 2002.

303 SILVA, E.P.; RABELLO, C.B.V.; ALBINO, L.F.T.; LUDKE, J.V.; LIMA, M.B.; DUTRA
 304 JUNIOR, W.M. Prediction of metabolizable energy values in poultry offal meal for broiler
 305 chickens. **Brazilian Journal of Animal Science**. v.39, p.2237-2245, 2010.

306 SILVA, E.P.; RABELLO, C.B.V.; LIMA, M.B.; LOUREIRO, R.R.S.; GUIMARÃES, A.P.S.;
 307 DUTRA JUNIOR, W.M. Valores energéticos de ingredientes convencionais para aves de
 308 postura comercial. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.1, p.91-100, 2009.

309

310 Tabela 1 - Composição percentual e calculada das rações experimentais para frangos de corte
 311 de 1 a 21 dias de idade

Ingredientes (%)	Nível de mesocarpo de babaçu na ração (%)			
	0	3,0	6,0	9,0
Milho	56,12	52,47	48,59	44,76
Farelo de soja	36,76	37,27	37,87	38,75
Mesocarpo	0,00	3,00	6,00	9,00
Óleo de soja	2,82	3,03	3,36	3,71
Calcário	0,92	0,90	0,89	0,88
Fosfato bicálcico	1,86	1,88	1,89	1,90
Mistura mineral ¹	0,05	0,05	0,05	0,05
Mistura vitamínica ²	0,10	0,10	0,10	0,10
L – lisina HCl 78%	0,23	0,29	0,23	0,22
DL - metionina 99%	0,43	0,29	0,30	0,31
L – Treonina	0,06	0,06	0,06	0,06
Cloreto de colina	0,07	0,07	0,07	0,07
Avilamicina	0,01	0,01	0,01	0,01
Coccistac	0,05	0,05	0,05	0,05
BHT	0,01	0,01	0,01	0,01
Sal comum	0,50	0,50	0,50	0,50
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição calculada				
EMAn (determinada) kcal/kg	2,975	2,975	2,975	2,975
Proteína bruta (%)	21,80	21,80	21,80	21,80
Fibra bruta (%)	2,96	3,00	3,05	3,09
Lisina (%)	1,24	1,29	1,25	1,24
Metionina (%)	0,73	0,59	0,60	0,60
Metionina + cistina, (%)	1,02	0,88	0,88	0,88
Treonina, (%)	0,78	0,78	0,78	0,78
Triptofano, (%)	0,24	0,24	0,24	0,24
Cálcio, (%)	0,91	0,91	0,91	0,91
Fósforo disponível, (%)	0,46	0,46	0,46	0,48
Sódio (%)	0,22	0,22	0,22	0,22
Cloro (%)	0,35	0,35	0,36	0,36
Potássio (%)	0,83	0,83	0,83	0,83

312 ¹- Mistura Mineral - (quantidade/kg do produto) - Mn - 150.000 mg, Zn - 100.000 mg, Fe 100.000 mg, Cu -
 313 16.000 mg, I - 1.500 mg. ²- Mistura Vitamínica – (quantidade/kg do produto) - Vit. A - 2.666.000 UI, Vit. B1 -
 314 600 mg, Vit. B2 - 2.000 mg, Vit. B6 - 933,10 mg, Vit. B12 - 4.000 mcg, Vit. D3 - 666,50 mg, Vit. E - 5.000 UI,
 315 Vit. K - 600 mg, Ácido fólico - 333,25 mg, Ácido pantotênico - 5.000 mg, Biotina - 20 mg, Colina - 133.330
 316 mg, Niacina - 13.333 mg, Selênio - 100 mg, Veículo Q.S.P. - 1000 g.

317

318 Tabela 2 - Composição química do mesocarpo de babaçu

Itens	Unidade	Mesocarpo ¹
Matéria seca, MS	%	87,74
Matéria orgânica, MO	%	86,62
Extrato etéreo, EE	%	ND
Fibra bruta, FB	%	2,66
Fibra em detergente neutro, FDN	%	8,04
Fibra em detergente ácido, FDA	%	4,97
Amido, AMI	%	75,15
Energia bruta, EB	kcal/kg	3.618
Matéria mineral, MM	%	1,12
Cálcio, Ca	%	0,001
Fósforo, P	%	0,020
Potássio, K	%	0,290
Magnésio, Mg	%	0,040
Cloro, Cl	ppm	0,190
Cobre, Cu	ppm	0,003
Ferro, Fe	ppm	0,020
Manganês, Mn	ppm	0,040
Proteína bruta, PB	%	3,29
Lisina, Lis	%	0,02
Metionina, Met	%	0,02
Treonina, Tre	%	0,02
Arginina, Arg	%	0,02
Histidina, His	%	0,02
Isoleucina, Ile	%	0,02
Leucina, Leu	%	0,04
Fenilalanina, Fen	%	0,02
Valina, Val	%	0,08
Cistina, Cis	%	0,02
Alanina, Ala	%	0,06
Ácido aspártico, Asp	%	0,07
Ácido glutâmico	%	0,09
Glicina, Gli	%	0,05
Serina, Ser	%	0,04
Tirosina, Tir	%	0,02
Total de aminoácido essencial, AAE	%	0,26
Total de aminoácido não essencial, AANE	%	0,35

319 ¹Valores expressos com base na matéria natural; ND Não detectado

320

321

322

323

324 Tabela 3 – Médias e erro padrão da média obtidos para os valores energia metabolizável
 325 aparente (EMA) e aparente corrigida (EMAn), coeficientes de digestibilidade aparente da
 326 matéria seca (CMAMS) e do amido (CMAA) para o mesocarpo de babaçu

Item	Matéria seca	Matéria natural
EMA, (kcal/kg)	3042 ± 26,07	2669 ± 22,87
EMAn, (kcal/kg)	3044 ± 31,72	2671 ± 27,83
CDAMS, (%)	89,1 ± 0,64	78,20 ± 0,56
CDAA, (%)	74,6 ± 1,69	65,43 ± 1,48

327

328 Tabela 4 - Consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar de frangos de corte de 1 a
 329 21 dias de idade alimentados com diferentes níveis de mesocarpo de babaçu na ração

Níveis de mesocarpo de babaçu, (%)	Consumo de Ração	Ganho de Peso	Conversão Alimentar
	kg/ave	kg/ave	kg/kg
0%	1,142	0,836	1,35
3%	1,137	0,799	1,43
6%	1,155	0,811	1,42
9%	1,224	0,791	1,59
Estatísticas			
F para tratamento	14,18*	NS	46,65*
F para efeito linear	27,51*	NS	122,77*
F para efeito quadrático	11,76*	NS	9,15*
CV (%) ¹	2,03	4,78	2,15

330 *p<0,05; NS, não significativo

331