



UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS
CAMPUS DE ARAGUAÍNA
CURSO DE ZOOTECNIA

TATIANE LUSTOSA DE FRANÇA

**COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE DO BABAÇU INTEGRAL PARA
FRANGOS DE CRESCIMENTO LENTO**

ARAGUAÍNA (TO)

2022

TATIANE LUSTOSA DE FRANÇA

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE DO BABAÇU INTEGRAL PARA
FRANGOS DE CRESCIMENTO LENTO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à UFT – Universidade
Federal do Tocantins – Campus
Universitário de Araguaína para obtenção
do Título de Bacharel em Zootecnia

Orientador: Dr. Danilo Vargas Gonçalves
Vieira

ARAGUAÍNA (TO)

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

F814c França, Tatiane Lustosa de.
COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE DO BABAÇU
INTEGRAL E DAS DIETAS PARA FRANGOS DE CRESCIMENTO
LENTO. / Tatiane Lustosa de França. – Araguaína, TO, 2022.
34 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins –
Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Zootecnia, 2022.
Orientador: Danilo Vargas Gonçalves Vieira

1. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO. 2. NORMAS ABNT.
3. NORMAS UFT. 4. MONOGRAFIA. I. Título

CDD 636

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizada desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

TATIANE LUSTOSA DE FRANÇA

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE DO BABAÇU INTEGRAL
PARA FRANGOS DE CRESCIMENTO LENTO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína, Curso de Zootecnia, foi avaliado para a obtenção do Título de Bacharel em Zootecnia e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora.

Data de Aprovação:04/07/2022

Banca examinadora:



Documento assinado digitalmente
Danilo Vargas Goncalves Vieira
Data: 07/07/2022 15:44:53-0300
Verifique em <https://verificador.it6.br>

Prof. Dr. Danilo Vargas Gonçalves Vieira - Orientador
Universidade Federal do Norte do Tocantins



Documento assinado digitalmente
KENIA FERREIRA RODRIGUES
Data: 07/07/2022 17:14:16-0300
Verifique em <https://verificador.it6.br>

Prof.(a) Dr.(a) Kênia Ferreira Rodrigues - Examinadora
Universidade Federal do Norte do Tocantins

Everton Jose do Nascimento
Oliveira:72046937287

Assinado de forma digital por Everton Jose do Nascimento
Oliveira:72046937287
Dados: 2022.07.06 19:25:19 -03'00'

Prof. Dr. Everton José do Nascimento Oliveira - Examinador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará



ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

No dia quatro de julho de 2022 as 10hs00min reuniu-se de forma presencial, a Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso em Zootecnia da acadêmica Tatiane Lustosa de França, intitulado: Composições químicas e digestibilidade do basal integral para frangos de crescimento lento.

A banca foi composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. Danilo Vargas Gonçalves Vieira (orientador), Prof.a Dr.a Kênia Ferreira Rodrigues e o Prof. Dr. Everton José do Nascimento Oliveira. Após deliberação da Banca Examinadora a discente foi considerada Aprovada.

Nada mais a constar, assinam esta Ata o (a) orientador (a) e os demais componentes da Banca Examinadora. Em caso de participação on-line de membros da Banca, o orientador poderá assinar.

Avaliadores	Assinaturas
<u>Danilo Vargas Gonçalves Vieira</u> Orientador - Presidente da Banca	
<u>Prof.a Dr.a Kênia Ferreira Rodrigues</u> Avaliadora	
<u>Prof. Dr. Everton José do Nascimento Oliveira</u> Avaliador	

Observações: Houve alteração no título do Tcc

Dedico este trabalho a Deus, pois sem a sua direção a conclusão desse trabalho não seria possível, e ao meu professor e orientador, Danilo Vargas G. Vieira, pela sua atenção dedicada ao longo desse projeto de Trabalho de Conclusão de Curso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, por me sustentar durante todo o processo da minha formação acadêmica.

A minha querida e amada mãe, Elza Lustosa Luz, que mesmo longe sempre se manteve presente, me apoiando e orando pela minha vida.

Aos meus irmãos, Patrícia Lustosa de França e Albérico Lustosa de França Júnior, que sempre me inspiraram a ser melhor, e ao meu pai, Albérico Marques de França.

Ao meu namorado, Murilo Corrêa C. de Souza, pelo incentivo e por me ajudar a me manter forte diante dos dias de luta.

Ao meu prezado e querido orientador Prof. Dr. Danilo Vargas Gonçalves Vieira, que durante meses me acompanha pontualmente, dando todo auxílio necessário para a realização desse projeto.

As alunas do doutorado, que participam do Grupo de Estudo e Pesquisa em Avicultura, Venúcia Bourdon e Caroliny Costa Araujo, pelo auxílio e orientação durante o desenvolvimento desse trabalho.

Aos meus amigos e companheiros de faculdade, Leticia Liandra de S. Barbosa, Jossiel dos Santos Cruz, Mônica Beatriz P.G. Silva e Kelly Dias dos Santos, que sempre estiveram comigo nessa longa jornada.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram direta e indiretamente na realização do meu trabalho de conclusão de curso.

RESUMO

Este experimento foi conduzido com o objetivo determinar a composição química do babaçu integral, e estabelecer os coeficientes de digestibilidade de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), e extrato etéreo (EE) para frangos de crescimento lento. Foram utilizados 108 pintos de corte linhagem Label Rouge®, lote misto, adquiridos com um dia de vida. As aves, com 21 dias de idade, foram distribuídas nas respectivas unidades experimentais (gaiolas de arame galvanizado 50x50x30cm, equipadas com comedouro e bebedouro tipo calha) e bandejas sobreposta para recolhimento das excretas. Foram avaliadas três dietas: dieta referência (DR), e os demais tratamentos serão substituições da DR pelo alimento teste (babaçu integral moído) em 10% (dieta teste 1 – DT₁) e 20% (dieta teste 2 – DT₂), perfazendo três tratamentos, seis repetições com seis aves cada, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado. Com os resultados, podemos concluir que a composição química do babaçu apresentou 89,53% de MS, 58,67% de FDN e 49,29% de FDA. Ele apresentou as seguintes médias de digestibilidade, 26,38% de MS, 39,86% de FDN e 17,68% de FDA. Com médias dos coeficientes de aproveitamento de 40,45% de MS, 68,05% de FDN e 35,87% de FDA.

Palavras-Chave: Babaçu integral, frangos de crescimento lento, digestibilidade, fibras.

ABSTRACT

This experiment was conducted to determine the chemical composition of whole babassu, and to establish the digestibility coefficients of dry matter (DM), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), and ether extract (EE) for slow growing chickens. A total of 108 Label Rouge® broiler chicks, mixed batch, acquired with one day of life were used. The birds, with 21 days of age, were distributed in the respective experimental units (50x50x30cm galvanized wire cages, equipped with trough-type feeder and drinker) and overlapping trays for excreta collection. Three diets were evaluated: reference diet (DR), and the other treatments will be replacements of the RD by the test food (ground whole babassu) in 10% (test diet 1 - DT1) and 20% (test diet 2 - DT2), making three treatments, six replicates with six birds each, distributed in a completely randomized design. With the results, we can determine that the baba composition had 89.53% MS, 68.67% NDF and 49.29% ADF. He presented the following digestibility averages, 26.38% DM, 39.86% NDF and 17.68% ADF. With average utilization coefficients of 40.45% MS, 68.05% NDF and 35.87% ADF.

Keywords: Whole babassu, slow-growing chickens, digestibility, fiber.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 - Dados com os principais produtores de carne de frango mundiais.....	10
Figura 2 - Análise de consume de frango per capita no Brasil entre os anos de 2017 e 2020.....	12
Figura 3 - Imagem de uma palmeira de babaçu.....	17

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Composição da ração referência fornecida para frangos de crescimento lento de 1 a 28 dias de idade.....21
- Tabela 2** – Composição química em matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e extrato etéreo (EE) das dietas experimentais e do babaçu na matéria natural.....20
- Tabela 3** – Digestibilidade e coeficiente de digestibilidade da matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e extrato etéreo (EE) das dietas experimentais na matéria natural.....23
- Tabela 4** – Digestibilidade e coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e extrato etéreo (EE) do babaçu, na matéria natural, em função do percentual de substituição na dieta.....24
- Tabela 5** – Consumo de ração (CR), peso inicial (PI), peso final (PF), conversão alimentar (CA) e ganho de peso (GP) dos frangos no período de avaliação do ensaio de digestibilidade (07 dias) em função do percentual de substituição na dieta.....25

LISTA DE SIGLAS

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal

DIP – Dieta isenta de Proteínas

FAO – Organização de Alimentos e Agricultura das Nações Unidas

FDA – Fibra em Detergente Ácido

FDN – Fibra em Detergente Neutro

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MS – Matéria Seca

RBD – Resíduo de Batata-doce

RRs – Rações Referências

CR – Consumo de Ração

GP – Ganho de Peso

CA – Conversão Alimentar

PF – Peso Final

DGM – Diâmetro Geográfico Médio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2. HIPÓTESES.....	13
3.OBJETIVOS GERAIS.....	14
4 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
4.1 A Avicultura brasileira.....	15
4.2 Alimentação de frangos com dietas alternativas	17
4.3 O babaçu.....	18
5 MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
7. CONCLUSÃO.....	28
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1 INTRODUÇÃO

A avicultura é um dos setores de produção de proteína animal que mais vêm sofrendo impactos com o aumento excessivo dos preços dos grãos no Brasil e isso se dá pela alta das exportações dos grãos de milho e soja, com isso, os preços dos principais insumos da produção de ração estão em constantes oscilações repercutindo diretamente na lucratividade de toda a cadeia produtiva avícola.

Conforme Freitas et al. (2013) as formulações de rações são feitas basicamente de milho e farelo de soja, a qual esses grãos podem chegar a representar até 90% do total de ingrediente de uma dieta, portanto grande parte dos custos de produção com alimentação se dá pelo uso do milho e farelo de soja.

Uma alternativa para diminuir os gastos é o uso de alimentos alternativos para substituir o milho ou farelo de soja. Então, tem se aumentado a busca por alimentos alternativos que forneçam os nutrientes necessários para que os animais mantenham ou até mesmo, para que haja melhoria de desempenho, a fim de diminuir e aumentar a lucratividade.

Um alimento que pode ser encontrado com grande disponibilidade na região norte e nordeste é o babaçu (*Orbygnia sp*) o qual faz parte da família das palmáceas. O fruto dessa planta se divide em quatro partes distintas: epicarpo (11%), endocarpo (59%), mesocarpo (23%) e as amêndoas contabilizando em torno de 7% (Souza et al., 2007). A extração de óleo do coco babaçu gera serie de coprodutos que permitem ser usados na alimentação animal, como farelo de babaçu, torta, mesocarpo I e II e endocarpo I e II (Menezes de Sá et al., 2014).

Estudos que demonstrem a eficácia da utilização de coprodutos do babaçu, ou até mesmo do babaçu integral na alimentação de animais monogástricos são escassos. Com base nisso, o objetivo com este estudo foi avaliar a digestibilidade do babaçu na dieta de frangos de crescimento lento.

2. HIPÓTESES

O fornecimento do babaçu integral moído em 10% e 20% na dieta de frangos de crescimento lento pode alterar a digestibilidade da matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) das dietas.

3.OBJETIVOS GERAIS

Determinar a composição química do babaçu integral e estabelecer os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA).

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 A Avicultura brasileira

A avicultura é uma das atividades que vem se destacando no último ano no cenário brasileiro. Segundo o *Meat Market Review 2020* da FAO (Organização de Alimentos e Agricultura das Nações Unidas), o Brasil se encontra na quarta posição como sendo um dos principais produtores de carne de frango mundial, ficando atrás apenas dos EUA, China e os países da União Europeia (Figura 1).

10 principais produtores mundiais de Carne de Frango - MILHÕES DE TONELADAS		
PRODUTOR	2019	2020
EUA	22,858	23,131
China	21,095	22,321
U. Europeia	15,156	15,232
Brasil	14,137	14,363
Rússia	4,6606	4,652
Índia	4,232	3,821
México	3,515	3,617
Indonésia	3,539	3,15
Japão	2,298	2,36
Irã	2,292	2,336

Figura 1: Dados com os principais produtores de carne de frango mundiais.

Fonte: Adaptado FAO

De acordo com o IBGE (2021), no ano de 2020 o abate de frangos no Brasil subiu 3,3% comparado ao ano de 2019, onde foram somados total de 6 bilhões de cabeças, sendo registrado novo recorde desde os anos de 1997. Por sua vez, a produção de ovos também obteve novo recorde onde houve aumento na produção de 3% totalizando 3,96 bilhões de dúzias.

O avanço na cadeia produtiva avícola se deu devido ao aumento do preço da carne bovina no mercado interno durante a pandemia, e conseqüentemente, fez com que a demanda por carne de frango aumentasse, visto que a carne de frango fornece alto custo-benefício, além de ser alimento altamente nutritivo.

De acordo com os dados divulgados no relatório anual de 2021 pela Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), o consumo de carne de frango per capita no Brasil em 2019 era de 42,84 kg e chegou a 45,27 kg em 2020, quase 3 kg a mais que em 2019 (Figura 2).

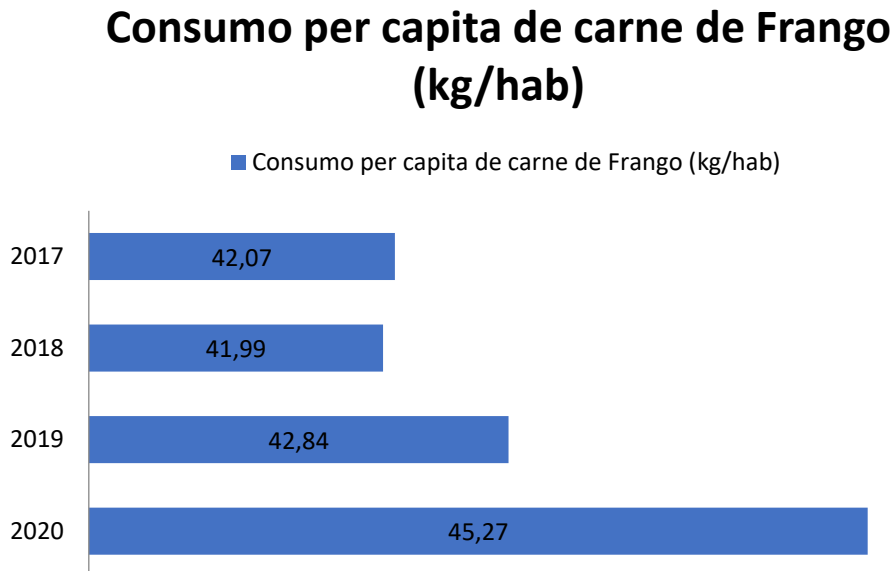


Figura 2: Análise de consumo de frango per capita no Brasil entre os anos de 2017 e 2020.

Fonte: Adaptado ABPA

Outro fator de grande relevância que pode ter contribuído para aumento do consumo de carne de frango per capita no Brasil, é a procura constante da população por uma vida saudável, o que está associado ao aumento da demanda de carnes que são consideradas saudáveis.

Conforme relata Lira (2008), a avicultura com o passar dos anos não vem sofrendo nenhum retrocesso, porém, o aumento dos custos dos insumos vem causando grandes preocupações aos setores de produção de proteína animal e aumentando a responsabilidade das fabricas de rações. Diante disso, vem surgindo a necessidade de os setores de produção da avicultura buscarem por alimentos não convencionais com o intuito de tornar as rações mais econômicas, e de modo que não afete o desempenho das aves.

Iheukwumere et al. (2008) ressalta que é preciso encontrar uma fonte de proteína e/ou energia menos onerosas, e que não atraem concorrência entre o

consumo do homem e do animal. Por isso, se torna necessário encontrar fontes de alimentação alternativa na região para fazer a substituição do milho e do farelo de soja, de modo que aumente a lucratividade e possa reduzir ao máximo os custos da produção.

4.2 Alimentação de frangos com dietas alternativas

Souza (2017), trabalhando com 130 pintos de 1 dia, da linhagem Label Rouge em uma unidade de produção agroecológica de olericultura. Concluiu que os frangos da linhagem Label Rouge, em 91 dias, consumiram em média 7,2 kg de ração. Destacou que a maior parte do custo de produção, 61,31%, é devido ao consumo de ração comercial, ratificando a necessidade da redução da dependência das commodities de milho e soja na alimentação dos frangos com proporcional aumento no uso de alimentos alternativos com equilíbrio nutricional.

Para Silva Filho et al. (1999) o processamento de produtos agrícolas para a extração de sucos, óleos e molhos para o consumo humano gera uma grande quantidade de coprodutos oriundos do tratamento industrial, tais como sementes, polpas e cascas que representam grande potencial para alimentação animal.

De acordo com Penz et al. (2011) citado por Moreira (2014), o uso de alimentos alternativos pode prover alguns benefícios, dentre eles a diminuição dos custos com a alimentação.

Ferronato et al. (2020) em estudos realizados com farelo de algodão na dieta de codornas japonesas, onde os tratamentos utilizados foram a dieta basal com 0% de farelo de algodão e inclusão de 4, 8, 12, e 16%, afirmaram que a inclusão do farelo de algodão na dieta de codornas japonesas não prejudica o desempenho e nem a qualidade dos ovos.

Conforme apresentado por Fanático e Born (2002), as aves de crescimento lento requerem menor quantidade de energia e de proteína bruta na ração. Os mesmos ainda explicam que, através de práticas de criação extensivas, os animais podem ingerir alimentos alternativos, melhorando as características da carcaça.

Gasparini et al. (2014) trabalhando com torta de babaçu na dieta, realizou dois experimentos com frangos de crescimento lento de diferentes idades em que no primeiro experimento houve inclusão de 20% de torta de babaçu, e no segundo experimento incluiu 35% de torta de babaçu, onde encontraram elevados teores de

fibra bruta, fibra detergente neutro e detergente ácido, interferindo nos valores de energia metabolizável do alimento.

Camelo et al. (2015) concluíram que a elevação dos valores de fibra nos tratamentos com o uso de farelo de goiaba até o nível de 10% na dieta de codornas europeias no período de 16 a 38 dias de idade, não foi capaz de influenciar o consumo de ração das codornas, porém a alta concentração de fibra na ração reduziu o aproveitamento de nutrientes e energia metabolizável, com consequente redução na taxa de crescimento e piora na eficiência alimentar.

Parente et al. (2014) concluíram após estudos com resíduo de batata-doce (RBD) em dietas de frangos de crescimento lento com inclusão 0, 6, 12 e 18%, que níveis os de inclusão não afetaram o consumo de ração, porém provoca redução no ganho de peso e piora a conversão alimentar.

Para Moreira (2014) devido à demanda energética dos frangos industriais, alimentos com alto teores fibrosos podem ser utilizados como fontes alternativas para frangos de desenvolvimento lento, de forma que, seu período de criação mais longo, associado à sua menor necessidade energética, acabam facilitando o emprego dessas fontes de alimento.

4.3 O babaçu.

De acordo com Ministério do Meio Ambiente (2009), o babaçu é uma palmeira monocaule de porte grande com tronco cilíndrico e copa em formato de taça, atingindo até 20m de altura, requer entre 8 e 10 anos para frutificar, atingindo atividade plena aos 15 anos, com uma vida média em torno dos 35 anos (Figura 3).

Por mais que o processo de industrialização do coco babaçu seja voltado à produção de óleo, a industrialização dele vem sendo utilizado em diversos setores, podendo citar um exemplo o carvão do babaçu, obtido do coco inteiro. Carvalho (2007) ressalta que as folhas levantadas em posição retilínea, também servem de matéria prima para fabricação de utensílios artesanais como cestos, peneiras, armação e cobertura de casas e abrigos, e alguns outros. Por sua vez, Pinto et al. (2010) discorre que talos das folhas são usados na construção de cercados e na estruturação das paredes das casas de barro.



Figura 3: Imagem de uma palmeira de babaçu.

Fonte: <http://www.cerratinga.org.br/babacu/>

Chaves et al. (2013), destaca que a associação das Quebradeiras de Coco - ASQC, de Babaçulândia - TO, tem como objetivo manter a organização das atividades das quebradeiras, extrair o óleo de babaçu natural, fortalecer a comercialização, aumentar a renda familiar dos membros como meio de subsistência, formar melhores cidadãos, estimulando a participação na sociedade e integração nas atividades econômicas.

O Censo Agro 2017 do IBGE, ressalta que no Maranhão, estado vizinho do Tocantins, as quebradeiras de coco babaçu contribuem para que o Maranhão seja o estado com a maior extração de amêndoa desse tipo de coco no país. Segundo a Produção da Extração Vegetal e Silvicultura (PEVS), do IBGE, o estado é responsável por 93% da amêndoa de coco babaçu extraída em todo o Brasil.

Apesar de serem extensos os estudos feitos a respeito da extração do óleo do babaçu, estudos que abordem os benefícios do uso do babaçu integral moído ou de seus coprodutos na dieta de animais não ruminantes ainda são escassos. Entretanto, estudos realizados por Souza et al. (2007), ressaltam que o babaçu triturado integralmente é uma matéria prima que apresenta alto teor energético, em carboidratos e lipídios, oferecendo grandes perspectivas para o aproveitamento dela, como por exemplo, sua utilização como componente para ração animal.

O babaçu se encontra em abundância de oferta e pode contribuir para a redução dos custos com a formulação de ração, visto que seu aproveitamento é de ampla versatilidade, participando ativamente da economia do Brasil, e apresenta ser um alimento com alto valor nutritivo, podendo ser usado na alimentação animal.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Norte do Tocantins, Campus de Araguaína.

Foram utilizados 108 pintos de corte linhagem Label Rouge®, lote misto, adquiridos com um dia de vida no comércio local de Araguaína-TO. As aves, com 21 dias de idade, foram distribuídas nas respectivas unidades experimentais (gaiolas de arame galvanizado 50x50x30cm, equipadas com comedouro e bebedouro tipo calha) e bandejas sobreposta para recolhimento das excretas.

Tabela.1 - Composição da ração referência fornecida para frangos de crescimento lento de 1 a 28 dias de idade

Ingredientes	Ração Referência
Milho	56,490
Soja	36,900
Calcário	1,210
Fosfato bicálcico	1,910
DL-Metionina	0,266
Suplemento vitamínico-mineral ¹	0,240
Sal comum	0,568
Inerte	2,297
TOTAL	100
Composição calculada	
EM (kcal/kg)	2750
Proteína bruta (%)	21,48
Cálcio (%)	1,06
Fósforo disponível (%)	0,45
Potássio (%)	0,86
Sódio (%)	0,24
Cloro (%)	0,40
Lisina digestível (%)	1,09
Treonina digestível (%)	0,81
Met. + cistina digestível (%)	0,57
Balanço eletrolítico (mEq/kg ²)	211,43

¹Composição/tonelada: Ácido Fólico 150,00 mg, Cobalto 178,00 mg, Cobre 2.675,00 mg, Colina 120,00 g, Ferro 11,00 g, Iodo 535,00 mg, Manganês 31,00 g, Matéria mineral 350,00 g, Niacina 7.200,00 mg, Pantotenato de Cálcio 2.400,00 mg, Selênio 60,00 mg, Vitamina A 1.920.000,00 UI, Vitamina B1 300,00 mg, Vitamina B12 3.600,00 mg, Vitamina B2 1.200,00 mg, Vitamina B6 450,00 mg, Vitamina D3 360.000,00 UI, Vitamina E 3.600,00 UI, Vitamina H 18,00 mg, Vitamina K 480,00 mg, Zinco 22,00 g. ²Calculado segundo Mongin (1981): Balanço eletrolítico = (mg/kg de Na⁺ da ração/22,990) + (mg/kg de K⁺ da ração/39,102) - (mg/kg de Cl⁻ da ração/35,453).

Foram avaliadas três dietas: dieta referência (DR) (Tabela 01), e os demais tratamentos foram substituições da DR pelo alimento teste (babaçu integral moído)

em 10% (dieta teste 1 – DT₁) e 20% (dieta teste 2 – DT₂), perfazendo três tratamentos, seis repetições com seis aves cada, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado.

Foram feitas as coletas de excretas duas vezes ao dia, pela manhã e no final da tarde. Foram quatro dias de adaptação as dietas experimentais e três dias de coleta. Foram mensurados os consumos de ração das dietas para os cálculos de ingestão de: matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), e fibra em detergente ácido (FDA).

Amostras das dietas, das excretas coletadas, e do alimento foram recolhidas para análises bromatológicas de: MS, FDN e FDA (Silva e Queiroz, 2002), que foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal do Norte do Tocantins. Diante disso, foram calculados os valores dos coeficientes de digestibilidade da: MS, FDN, FDA do alimento, CR, GP, CA e PF.

Os valores de digestibilidade da MS do alimento e das dietas experimentais (DR; DT₁ e DT₂) foram calculados de acordo com as seguintes equações (Sakomura e Rostagno, 2016):

$$MSing(DR) = \left(\frac{MSing - MSexc}{\text{Consumo de ração}} \right) \times 100$$

$$MSing(DT1) = \left(\frac{MSing - MSexc}{\text{Consumo de ração}} \right) \times 100$$

$$MSing(DT2) = \left(\frac{MSing - MSexc}{\text{Consumo de ração}} \right) \times 100$$

$$MS(\text{alimento} - DT1) = MSing(DR) + \left[\frac{MSing(DT1) - MSing(DR)}{\left(\frac{\% \text{ de substituição do alimento}}{100} \right)} \right]$$

$$MS(\text{alimento} - DT2) = MSing(DR) + \left[\frac{MSing(DT2) - MSing(DR)}{\left(\frac{\% \text{ de substituição do alimento}}{100} \right)} \right]$$

Essas mesmas equações supracitadas foram usadas para calcular a digestibilidade dos demais componentes: MS, FDN e FDA.

Foram coletados os dados de desempenho do animal no período de avaliação do ensaio de digestibilidade. Foram mensurados o consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA), peso final (PF).

Foi feito ensaio de granulometria do farelo de babaçu integral, sendo pesados 500 g em três repetições, os cálculos foram feitos através do software da Embrapa (Granucalc).

Os dados dos coeficientes de digestibilidade da MS, FDN, FDA, CR, GP, CA e PF foram analisados com auxílio do SAS Institute (2000). Após a análise de variância ($\alpha = 0,05$), as diferenças estatísticas entre tratamentos foram verificadas através do teste de Tukey ($\alpha = 0,05$).

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados encontrados do ensaio de granulometria estão expressos na tabela 2. O ensaio de granulometria resultou em um Diâmetro Geográfico Médio (DGM) de 540 μm .

Tabela 2. Análise de granulometria – Método Alternativo.

Peneira ABNT nº	Abertura (μm)	Peso peneira (g)	Peneira + amostra (g)	Peso amostra retida (g)	Amostra retida (%)
10	2000	426,3	516,43	90,13	18,1
12	1680	526,43	553,04	26,61	5,3
25	710	446,14	576,36	130,22	26,1
45	350	417,37	513,43	96,06	19,3
Prato	37	367,51	523,19	155,68	31,2
Total		426,3	-	498,7	100

O aumento dos níveis de substituição do babaçu integral triturado na ração implicou em aumento do teor FDN e FDA. A dieta referência apresentou um teor de FDN de 17,05% e aumentou 38,24% e 76,36% na dieta com 10% e 20% de babaçu integral triturado, respectivamente, quando comparado com a dieta referência (Tabela 03). O mesmo ocorreu com o teor de FDA, onde a dieta referência apresentou um teor de 10,33%, e aumentou 27% e 77,83% nas dietas com 10 e 20% de babaçu integral triturado, respectivamente, em comparação com a dieta referência. No entanto os valores diferem do percentual determinados para o farelo de babaçu citados por ROSTAGNO et al. (2017). O teor de matéria seca não sofreu influência com o aumento da substituição da dieta.

Tabela 03. Composição química em matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) do babaçu e das dietas experimentais na matéria seca.

Nutrientes (%)	Babaçu	Dieta Ref.	Babaçu (DT ₁)	Babaçu (DT ₂)
MS	89,53	88,96	89,40	89,58
FDN	58,67	17,05	23,57	30,07
FDA	49,29	10,33	13,12	18,37

Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey $\alpha = 0,05$.

Observa-se que o aumento do percentual de substituição do babaçu (Tabela 04) na dieta referência, diminuiu o nível de digestibilidade da MS, a dieta com 10% de babaçu apresentou um decréscimo de 5,42% comparado a dieta referência, por

sua vez, a alteração percentual entre a dieta referência e a dieta com 20% de babaçu, foi um decréscimo de 12,29%. Contudo, na dieta com 10 e 20% de babaçu houve um incremento percentual de FDN de 44,12% e 79,76%, respectivamente, quando comparado com a dieta referência. O mesmo ocorreu com o percentual de FDA nas dietas com 10 e 20%, onde se encontrou um crescimento de 49,47% e 110,95%, respectivamente, crescimento esse que foi comparado com o percentual de digestibilidade da dieta referência.

Tabela 04. Digestibilidade e coeficiente de digestibilidade da matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) das dietas experimentais na matéria seca.

Nutrientes (%)	Dieta Ref.	Babaçu (DT ₁)	Babaçu (DT ₂)	CV(%)	Valor de P
Digestibilidade MS %	62,57±0,16 ^a	59,18±0,16 ^b	54,88±0,21 ^c	1,05	<0,0001
Digestibilidade FDN %	7,66±0,08 ^c	11,04±0,12 ^b	13,77±0,16 ^a	3,97	<0,0001
Digestibilidade FDA %	2,83±0,09 ^c	4,23±0,13 ^b	5,97±0,36 ^a	18,23	<0,0001
Coeficiente Digestibilidade MS	70,34±0,18 ^a	66,20±0,18 ^b	61,23±0,23 ^c	1,05	<0,0001
Coeficiente Digestibilidade FDN	44,92±0,45 ^b	46,85±0,50 ^a	45,79±0,53 ^{ab}	3,75	0,0329
Coeficiente Digestibilidade FDA	27,41±0,86 ^b	30,92±0,98 ^{ab}	32,86±1,65 ^a	13,84	0,0111

Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey $\alpha = 0,05$.

Mesmo não sendo o objetivo desse estudo, alguns animais foram abatidos a título de curiosidade por causa da granulometria do babaçu, e foi possível observar uma quantidade grande de retenção da casca do babaçu na moela, embora não tenha sido avaliado estatisticamente. Segundo Souza et al. (2007), o epicarpo representa 11% do babaçu, portanto, esse pode ser o motivo do aumento da digestibilidade de FDN e FDA, pois se houve retenção do alimento na moela, deixou-se de recuperar nas excretas, com isso podemos associar o aumento da digestibilidade com a retenção que houve da casca na moela.

Heatland et al. (2004) discutiram a ideia de que a fibra insolúvel sempre aumenta a taxa de passagem da dieta, alegando que o aumento da fibra grosseira

como a da casca de aveia com pouca moagem, ocasiona uma maior retenção da digesta à nível da moela.

Clemente (2015) argumenta que quanto maior o tempo que a digesta permanece retida na moela e associado à acidez e à liberação de pepsinas do pró-ventrículo (digestão gástrica) ocorre um maior fracionamento do alimento onde ocorre o rompimento da parede celular, aumentando assim a digestão.

O percentual de amostra de babaçu, que durante o ensaio de granulometria, ficaram retidas nas peneiras de 2,0 e 1,68mm foram de 18,1% e 5,3%, respectivamente (Tabela 02). Segundo os autores Ferrando et al. (1987), trabalhando com casca de arroz e farelo de trigo, certificaram que o tempo médio de retenção foi maior para partículas de 2mm para os dois materiais utilizados, e as partículas de casca de arroz entre 1-1,5mm de casca de arroz ficaram mais tempo retidas.

O coeficiente de digestibilidade de MS na dieta com 10% de babaçu diminuiu 5,88%, conforme aumentou o percentual de substituição da dieta (Tabela 04), a dieta com babaçu a 20% diminuiu 12,95% do coeficiente de aproveitamento de MS em relação à dieta controle que a digestibilidade da MS foi 70,94%. Não se observou diferença estatística entre o aproveitamento da digestibilidade de FDN e FDA com o aumento do percentual de substituição, a estatística mostra que os valores não diferem entre si, portanto, não houve alteração no coeficiente de aproveitamento conforme houve o aumento da substituição do babaçu integral triturado.

Na tabela 5 verifica-se que com o aumento do percentual de substituição na dieta, foi possível observar uma diminuição da digestibilidade e dos coeficientes de digestibilidade de MS e FDN do babaçu, a dieta com 20% de babaçu apresentou uma diminuição de digestibilidade e coeficiente de digestibilidade de MS de 15,86% e 15,82%, respectivamente, comparado com a dieta com 10% de substituição de babaçu. O percentual de digestibilidade e de coeficiente de digestibilidade de FDN, diminuiu 7,88% e 7,88%, respectivamente, ao ser comparado com os valores da dieta com 10% de substituição de babaçu. Porém, Os valores de digestibilidade e coeficiente de digestibilidade de FDA não sofreram alteração com o aumento do nível de substituição da dieta.

Segundo Noskoski (2006), trabalhando com frangos de corte macho da linhagem Cobb 500 concluiu que, os coeficientes de FDN foram alterados pelos tratamentos, sendo verificado efeito da granulometria do milho ($P < 0,080$; milho fino >

milho grosso) e da casca de soja ($P < 0,010$). A mesma concluiu que a digestibilidade de FDN nos tratamentos que houve inclusão de casca de soja, foi maior do que os tratamentos sem inclusão de casca de soja.

Tabela 05. Digestibilidade e coeficiente de digestibilidade da matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) do babaçu em função das dietas experimentais na matéria seca.

Nutrientes (%)	Babaçu (DT ₁)	Babaçu (DT ₂)	CV(%)	Valor de P	Média
Digestibilidade MS %	28,64±1,82 ^a	24,11±1,58 ^b	22,41	0,0736	26,38
Digestibilidade FDN %	41,49±1,41 ^a	38,22±0,73 ^b	9,76	0,0516	39,86
Digestibilidade FDA %	16,81±1,63 ^a	18,54±1,92 ^a	34,88	0,4989	17,68
Coeficiente Digestibilidade MS	31,99±2,03 ^a	26,93±1,77 ^b	22,41	0,0736	40,45
Coeficiente Digestibilidade FDN	70,84±2,41 ^a	65,26±1,24 ^b	9,76	0,0516	68,05
Coeficiente Digestibilidade FDA	34,11±3,31 ^a	37,63±3,89 ^a	34,88	0,4989	35,87

Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey $\alpha = 0,05$.

Corroborando com os resultados de FERNANDES et al. (2015) trabalhando com inclusão grão de girassol a 20% em dietas para frangas e galos Label Rouge, concluíram que a inclusão do grão de girassol reduziu a digestibilidade de todos os nutrientes, exceto coeficientes de digestibilidade aparente (CDA), extrato etéreo (EE) e energia metabolizável aparente (EMA). Eles atribuíram o resultado, de menores valores de digestibilidade da fração fibrosa (FDN, FDA) ao fato de que a inclusão do grão de girassol proporcionou um maior teor destes constituintes nesta dieta, e levando em consideração que as aves são monogástricos, e não possuem ceco funcional.

Segundo Gonzáles-Alvarado et al. (2007), a influência da alimentação nas características da moela está associada à estimulação mecânica deste órgão, que depende do nível da fibra, do tipo e fonte de fibra, do tamanho e das características da ração.

Os resultados de desempenho produtivo (consumo de ração, peso inicial, peso final, ganho de peso e conversão alimentar) no período de 21 a 28 dias de

idade, de acordo com os níveis de substituição do babaçu integral triturado, estão descritos na Tabela 6.

Tabela 06. Consumo de ração (CR), peso inicial (PI), peso final (PF), conversão alimentar (CA) e ganho de peso (GP) dos frangos no período de avaliação do ensaio de digestibilidade (07 dias) em função do percentual de substituição na dieta.

Dados	Dieta Ref.	Dieta 10% Babaçu	Dieta 20% Babaçu	CV(%)	Valor de P
CR – g/a/d	38,14±0,25 ^a	35,37±0,25 ^b	34,82±0,17 ^b	2,16	<.0001
PI – g/a	469,05±2,71 ^a	461,07±4,45 ^a	465,47±2,66 ^a	2,51	0.2614
PF – g/a	756,91±4,39 ^a	703,69±6,61 ^b	686,19±6,73 ^b	2,91	<.0001
GP – g/a/d	35,98±0,44 ^a	30,33±0,78 ^b	27,59±0,67 ^c	7,13	<.0001
CA	1,061±0,01 ^c	1,174±0,03 ^b	1,271±0,03 ^a	7,97	<.0001

Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey $\alpha = 0,05$.

O aumento dos níveis de substituição do farelo de babaçu reduziu o consumo de ração (g), peso final dos animais e ganho de peso.

O peso vivo final foi 70,7 g menor, o consumo de ração diminuiu 3,32 g e o ganho de peso foi 8,39 g menor, quando houve substituição de 20% de babaçu, comparado com a dieta controle.

A conversão alimentar aumentou significativamente, isso indica que o babaçu integral não pode ser substituído em até 20% em rações para frangos de crescimento lento, pois isso irá comprometer essas características de desempenho. Essa piora da conversão alimentar é justificada pela piora da digestibilidade da MS (Tabela 4).

Araujo et al. (2008), trabalhando com a inclusão farelo de trigo na alimentação de poedeiras semipesadas na fase de recria, de 15 a 19 semanas de idade, concluiu que o aumento de até 30% de farelo de trigo na dieta de poedeiras semipesas na fase de cria, influencia negativamente no peso vivo final, ganho de peso e consumo de ração.

Costa (2017) sugere, que o coco babaçu integral é um produto com baixo valor nutricional, e que precisa de estudos tanto da sua composição química, quanto ensaios de digestibilidade para uma melhor observação do efetivo potencial do produto com vistas a sua inclusão na alimentação animal, principalmente de monogástrico.

7. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a composição química do babaçu apresentou 89,53% de MS, 58,67% de FDN e 49,29% de FDA. Ele apresentou as seguintes médias de digestibilidade, 26,38% de MS, 39,86% de FDN e 17,68% de FDA. Com médias dos coeficientes de aproveitamento de 40,45% de MS, 68,05% de FDN e 35,87% de FDA.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de alimentos alternativos, por mais que forneçam um custo de produção mais baixo, nesse estudo foi demonstrado que a substituição de ingredientes convencionais como o milho e o farelo de soja, por babaçu integral de 10% e 20% na dieta de frangos de crescimento lento, afeta o consumo de ração, peso final e ganho de peso. A composição química em FDN e FDA foram alteradas com o aumento da substituição do babaçu na dieta, portanto, o aumento da substituição ocasionou uma tendência a piora.

REFÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABPA - Associação Brasileira de Proteína animal. *Relatório anual 2021*. Disponível em: <https://abpa-br.org/abpa-lanca-relatorio-anual-2021> >. Acesso em: 20 SET. 2021.

AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS. Em 2020 cresce o abate de suínos e frangos e cai o de bovinos. Editora: Estatísticas econômicas. 2021. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/30316-em-2020-cresce-o-abate-de-suinos-e-frangos-e-cai-o-de-bovinos> > Acesso em: 22/09/2021.

AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS. Senhoras das palmeiras. Retratos A revista do IBGE n.15. Jan. 2019. P.28. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/9195164a0e8db3cba3dfe5c2178056f1.pdf > Acesso em: 09 JUL. 2022.

ARAUJO, D. M.; SILVA, J. H. V.; ARAUJO, J. A.; TEIXEIRA, E. N. M.; FILHO, J. J.; RIBEIRO, M. L. G. Farelo de trigo na alimentação de poedeiras semipesadas na fase de recria. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.1, p.67-72, 2008.

CAMELO, L. C. L.; LANA, G. R. Q.; SANTOS, M. J. B.; CAMELO, Y. A. R. P.; MARINH, A. L.; RABELLO, C. B. V. Inclusão de farelo de goiaba na dieta de codornas europeias. *Cienc. anim. bras.* v.16,n.3, p. 343-349 jul./set. 2015.

CARVALHO, J. D. V. Cultivo de babaçu e extração do óleo. Dossiê técnico: Centro de Apoio ao desenvolvimento Tecnológico da Universidade Federal de Brasília – CDT/UnB. 2007. 22p.

CHAVES, F. C.; LIRA, O. B. N. As quebradeiras de coco babaçu do município de Babaçulândia: Uma história de perseverança. *Revista Científica do ITPAC, Araguaína*, v.6, n.4, Pub,5, Outubro 2013.

COSTA, V. R. Babaçu integral (*Attalea speciosa*) e subprodutos como fonte alternativa na alimentação animal. 2017. 36f. Trabalho de conclusão de curso – Curso de Zootecnia, Universidade Estadual do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias, São Luís, 2017.

EMBRAPA. Departamento de Orientação e Apoio à Programação de Pesquisa. *Babaçu: Programa Nacional de Pesquisa*. Brasília - DF. 1984.

FANATICO, A.; BORN, H. Label Rouge Pasture – Based poultry production in France. *Livestock Technical Note*. November 2002.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Meat Market Review*. Disponível em: <https://www.fao.org/publications/card/fr/c/CB3700EN/> >. Acesso em: 22 SET. 2021.

FERNANDES, R. T. V.; A, A. M. V.; ARAÚJO, M. S.; MELO, A. S.; MARINHO, J.B.M.; COSTA, M. K. O.; LIMA, F. F.; OLIVEIRA, V. R. M.; HOLANDA, J. S. Valor nutricional e digestibilidade do grão de girassol em dietas para frangas e galos Label Rouge. *Acta Veterinária Brasileira*, v.9, n.1, p.12-18, 2015.

FERRANDO, C.; VERGARA, P.; JIMÉNEZ, M.; GOÑALONS, E. Study of rate of passage of food with chromium-mordanted plant cells in chickens (*Gallus gallus*). *Quarterly Journal of Experimental Physiology*, Cambridge, v. 72, p.251-259, 1987.

Ferronato, C., Bittencourt, T., Lima, H. J., Valentim, J. K., Martins, A. C., & M. Silva, N. E. (2020). Farelo de algodão na dieta de codornas japonesas. *Boletim De Indústria Animal*, 77, 1-8. <https://doi.org/10.17523/bia.2020.v77.e1468>.

FONSECA, F. L. R.; SIQUEIRA, J. C.; VAZ, R. G. M. V.; RODRIGUES, K. F.; PARENTE, I. P.; SOUSA, J. P. L.; SILVA, M. C.; MAZZINGHY, C. L. Efeitos do babaçu na alimentação das aves – Revisão de literatura. *Revista científica de medicina veterinária*, Ano XII-Número 23 – Julho de 2014 – Periódico Semestral.

FREITAS, M. A. G.; SIQUEIRA, G. B.; SIQUEIRA, F. L. T. Avaliação do uso do resíduo farelo de babaçu (*Orbignya* sp) na alimentação de ruminantes. *Interações (Campo Grande)*, v. 15, n. 1, p. 59-70, 2014. DOI: 10.1590/S1518-70122014000100006.

GASPARINI, S. P.; RIBEIRO, F. B.; SIQUEIRA, J. C.; BOMFIM, M, A, D.; NASCIMENTO, D. C. N. Avaliação nutricional da torta do babaçu para frangos de crescimento lento em diferentes idades. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 28, n. 2, p. 126 – 134, abr. – jun., 2015

GONZÁLEZ-ALVARADO, J. M.; JIMÉNEZ-MORENO, E.; LÁZARO, R.; MATEOS, G. G. Effect of trype of Cereal, Heat Proceesing of the Cereal, and Inclusion of Fiber in the Diet on Productive Performance and Digestive Trait of Broilers. *Poultry Science*, Champaing, v.86, p. 1705-1715, 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografai e Estatística. PEVS- Produção da Extração Vegetal e da silvicultura. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9105-producao-da-extracao-vegetal-e-da-silvicultura.html?=&t=sobre> > Acesso em: 09 JUL. 2022.

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

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

MENEZES DE SÁ, H. C.; BORGES, I.; MACEDO JUNIOR, G. J.; NEIVA, J. N. M.; SOUSA, L. F. Farinha do endocarpo do babaçu na formulação de dietas para ovinos. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 28, n. 2, p. 207-216, 2015.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Promoção Nacional da Cadeia de Valor do Coco Babaçu, Brasília. 2009. 9p

MOREIRA, J. C. Alimentação alternativa de frangos tipo colonial com resíduo agroindustrial de fruta. Dissertação (Mestrado) – Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária – Unesp, Campus de Araçatuba, 2014. 86f.

PARENTE, I. P.; ROGRIGUES, K. F.; VAZ, R. G. M. V.; SOUSA, J. P. L.; SANTOS NETA, E. R.; ALBINO, L. F. T.; SIQUEIRA, J. C.; PAIVA, J. A. Características nutricionais e utilização do resíduo de batata-doce em dietas de frangos de crescimento lento. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.* Salvador, v.15, n.2, p.470-483 abr./jun., 2014 <http://www.rbspa.ufba.br> ISSN 1519 9940.

PINTO, A; AMARAL, P; GAIA, C; OLIVEIRA, W. Boas práticas para manejo florestal e agroindustrial de produtos florestais não madeireiros: açaí, andiroba, babaçu, castanha do Brasil, copaíba e unha de gato. Belém, PA: Imazon; Manaus, AM: SEBRAE - AM, 2010. 194 p.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; HANNAS, M. I.; DONZELLE, J. L.; SAKOMURA, N, K.; PERAZZO, F. G.; SARAIVA, A.; TEIXEIRA, M. L.; RODRIGUES, P. B.; OLIVEIRA, R. F.; BARRETO, S. L. T. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 4.ed. Viçosa: UFV, DZO, 2017. v.1, 488 p.

SILVA FILHO, J. C. S.; ARMELIN, M.A.J.A.; SILVA, A.G. da. Determinação da composição mineral de subprodutos agroindustriais utilizados na alimentação animal, pela técnica de ativação neutrônica. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, v.34, n.2, p.235-241, 1999.

SOUZA, T. J. Desempenho de frangos da linhagem label rouge, sob manejo agroecológico num sistema de produção agroflorestal. 2017. 72p. Dissertação (Mestrado Profissional em Agricultura Orgânica). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2017.