



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**  
**CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA**

**FERNANDO CAUÊ ALVES ALENCAR**

**COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DE BIOPRODUTOS AMAZÔNICOS COM  
POTENCIAL DE USO NA ALIMENTAÇÃO DE AVES**

**BELÉM - PA**

**2023**

**FERNANDO CAUÊ ALVES ALENCAR**

**COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DE BIOPRODUTOS AMAZÔNICOS COM  
POTENCIAL DE USO NA ALIMENTAÇÃO DE AVES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Graduação em Zootecnia para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Barbosa Tavares

**BELÉM – PA**

**2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Bibliotecas da Universidade Federal Rural da Amazônia  
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- A368c Alencar, Fernando Cauê Alves  
Composição nutricional de bioprodutos amazônicos com potencial de uso na alimentação de aves /  
Fernando Cauê Alves Alencar. - 2023.  
42 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Zootecnia, Campus Universitário de Belém,  
Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém, 2023.  
Orientador: Prof. Dr. Fernando Barbosa Tavares
1. Avicultura. 2. Bromatologia. 3. Nutrição. 4. Subprodutos regionais. I. Tavares, Fernando Barbosa,  
*orient.* II. Título

**FERNANDO CAUÊ ALVES ALENCAR**

**COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DE BIOPRODUTOS AMAZÔNICOS COM  
POTENCIAL DE USO NA ALIMENTAÇÃO DE AVES**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia do Curso de Graduação da Universidade Federal Rural da Amazônia – Campus Belém.

Aprovado em 14/04/2023

**BANCA EXAMINADORA**



---

**Prof. D. Sc. Fernando Barbosa Tavares**

Orientador

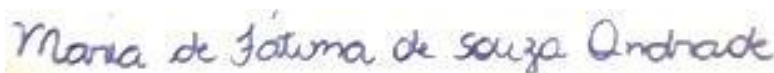
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA



---

**Profª. D. Sc. Ernestina Ribeiro dos Santos Neta**

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA



**D. Sc. Maria de Fátima de Souza Andrade**

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

Dedico este trabalho ao meu avô Elias da Cunha Alves (in memoriam), que sempre acreditou na educação como recurso de transformação social e cujo empenho em nos educar sempre foi prioridade.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por ter iluminado meu caminho, me abençoado e me dado resiliência durante a minha jornada.

Agradeço aos meus familiares, que sempre me encorajaram, aconselharam e apoiaram em todas as horas, sempre com uma palavra de incentivo e esclarecimento. Em especial a minha mãe e avós, por todos os esforços que fizeram para que eu alcançasse meus objetivos, sempre com muito carinho, afeto e cuidado. Aqui estão os resultados dos seus esforços.

Aos meus amigos ufranianos, que contribuíram grandemente para minha formação pessoal e profissional. Sobretudo as minhas amigas Adria Souza, Aline Seabra, Any Damasceno, Caroline Barbosa, Cleicilene Gomes, Francly Lima, Larissa Peralta e Jacqueline Silva, que estiveram sempre comigo nos últimos anos. Obrigado pela força e pela compreensão das ausências, construindo uma família de coração, passando por todas as adversidades com muito carinho e compreensão.

A minha amiga de infância Amanda Oliveira, que está comigo desde o início, me incentivando e torcendo por cada passo e conquista que alcanço, pela verdadeira amizade que cultivamos até hoje.

À Universidade Federal Rural da Amazônia – Campus Belém e todo seu corpo docente, a Coordenação do Curso de Zootecnia e aos colegas de turma, que contribuíram com a minha formação profissional.

Ao meu orientador Fernando Tavares, que apesar da intensa rotina acadêmica aceitou me orientar neste trabalho. Agradeço a confiança, apoio e auxílio e pelas valorosas contribuições durante todo o processo.

Ao Biotério Canil/Gatil – UFRA, ponto de partida da minha jornada acadêmica, que me proporcionou ensinamentos que levo comigo atualmente.

Aos amigos e colaboradores do Núcleo de Pesquisa em Animais Não Ruminantes – NUPEAN, que deram uma contribuição valiosa para a minha formação acadêmica. Em particular a Beatriz Cordeiro, Bianca Gama, Cristiane Freitas, Evelyn Silva, Luana Lima e Thayssa Cunha, por todo o acolhimento e risadas.

A todos os animais que fizeram parte da minha jornada como acadêmico, deixo aqui registrado o meu agradecimento e compromisso em sempre honrá-los e respeitá-los.

Agradeço a cada pessoa que de forma direta ou indireta contribuiu para a realização deste trabalho e fez parte da minha formação.

*“O futuro tem muitos nomes. Para os fracos é o inalcançável. Para os temerosos, o desconhecido. Para os valentes é a oportunidade.”*

(Victor Hugo)



## RESUMO

A avicultura é uma das principais atividades agropecuárias da economia brasileira. Entretanto, em meio à expansão da cadeia avícola observa-se que existe uma crescente demanda por produção de ração. O milho e o farelo de soja são os principais constituintes das dietas para animais, porém muitas vezes apresentam oscilações de valor. Frente a este cenário, objetivou-se com esse trabalho realizar um levantamento bibliográfico analisando alternativas para substituição dos alimentos convencionais na nutrição de aves comerciais. A região amazônica apresenta uma das maiores biodiversidades do mundo e abrange uma vasta gama de espécies vegetais. Essas matérias-primas geram subprodutos do processamento que podem ser utilizados na alimentação animal. A torta de amêndoa de dendê, a farinha do resíduo de tucumã, a torta de murumuru, a farinha de castanha-do-pará e a torta da semente de cupuaçu são fontes alternativas que podem substituir de forma parcial os ingredientes tradicionais na dieta animal. Os valores médios observados para torta de amêndoa de dendê foram: PB (14,51%), EE (7,65%) e FB (16,78%). Na mesma sequência os valores médios para farinha do resíduo de tucumã foram: 9,33%, 12,66% e 14,6%. Para torta de murumuru foram: 9,03%, 11,46% e 25,9%. Já a farinha de castanha-do-pará apresentou 34,79%, 28,7% e 6,18%, enquanto a torta da semente de cupuaçu teve 15,26%, 18,12% e 18,96% para PB, EE e FB, respectivamente. Apesar do potencial qualitativo para utilização na alimentação animal, as referências para utilização desses alimentos ainda são escassas, logo, é necessário o desenvolvimento de pesquisas que busquem comprovar a aplicabilidade e eficácia desses ingredientes na alimentação. Essas pesquisas, por sua vez, irão permitir menores custos de produção, possibilitando o avanço da cadeia produtiva avícola e tornando-a mais competitiva no cenário mundial.

**Palavras-chave:** Avicultura; Bromatologia; Nutrição; Subprodutos regionais.

## ABSTRACT

Poultry farming is one of the main agricultural activities in the Brazilian economy. However, in the midst of the expansion of the poultry chain, it is observed that there is a growing demand for feed production. Corn and soybean meal are the main constituents of animal diets, but often have value fluctuations. Given this scenario, the objective of this work was to carry out a bibliographical survey analyzing alternatives to replace conventional foods in the nutrition of commercial poultry. The Amazon region has one of the greatest biodiversity in the world and encompasses a wide range of plant species. These raw materials generate processing by-products that can be used in animal feed. Palm kernel cake, tucumã residue meal, murumuru cake, Brazil nut meal and cupuassu seed cake are alternative sources that can partially replace traditional ingredients in the animal diet. The average values observed for palm kernel cake were: CP (14.51%), EE (7.65%) and CF (16.78%). In the same sequence, the average values for tucumã residue meal were: 9.33%, 12.66% and 14.6%. For murumuru cake they were: 9.03%, 11.46% and 25.9%. The Brazil nut meal presented 34.79%, 28.7% and 6.18%, while the cupuassu seed cake had 15.26%, 18.12% and 18.96% for CP, EE and CF, respectively. Despite the qualitative potential for use in animal feed, references for the use of these foods are still scarce, so it is necessary to develop research that seeks to verify the applicability and effectiveness of these ingredients in feed. This research, in turn, will allow lower production costs, enabling the advancement of the poultry production chain and making it more competitive on the world stage.

**Keywords:** Poultry farming; Bromatology; Nutrition; Regional byproducts.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Dendê – <i>Elaeis guineensis</i> .....	17
Figura 2 – Processo de beneficiamento da cultura do dendê.....	18
Figura 3 – Tucumã – <i>Astrocaryum vulgare</i> Mart. ....	21
Figura 4 – Processo de beneficiamento da farinha do resíduo de tucumã.....	22
Figura 5 – Murumuru – <i>Astrocaryum murumuru</i> Mart. ....	24
Figura 6 – Procedimento do beneficiamento do murumuru .....	25
Figura 7 – Castanha-do-pará – <i>Bertholletia excelsa</i> .....	27
Figura 8 – Fluxograma de obtenção da farinha de castanha-do-pará.....	28
Figura 9 – Cupuaçu – <i>Theobroma grandiflorum</i> .....	30
Figura 10 – Processo de industrialização das sementes de cupuaçu .....	30

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição bromatológica da torta de amêndoa de dendê.....	19
Tabela 2 – Níveis de inclusão recomendados para uso da torta de amêndoa de dendê.....	20
Tabela 3 – Composição bromatológica da farinha do resíduo de tucumã.....	22
Tabela 4 – Níveis de inclusão recomendados para uso da farinha do resíduo de tucumã.....	23
Tabela 5 – Composição bromatológica da torta de murumuru .....	26
Tabela 6 – Composição bromatológica da farinha de castanha-do-pará.....	28
Tabela 7 – Níveis de inclusão recomendados para uso da farinha de castanha-do-pará.....	29
Tabela 8 – Composição bromatológica da torta da semente de cupuaçu .....	31

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABIMILHO – Associação Brasileira das Indústrias de Milho

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento

EE – Extrato Etéreo

EM – Energia Metabolizável

FB – Fibra Bruta

FDA – Fibra Insolúvel em Detergente Ácido

FDN – Fibra Insolúvel em Detergente Neutro

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MM – Matéria Mineral

MS – Matéria Seca

PB – Proteína Bruta

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>14</b>
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1. Panorama da avicultura no Brasil .....</b>	<b>14</b>
<b>3.2. Impactos dos custos com alimentação .....</b>	<b>15</b>
<b>3.3. Definição de alimento alternativo e situação de uso no Brasil .....</b>	<b>16</b>
<b>3.4. Alimentos alternativos .....</b>	<b>17</b>
3.4.1. Torta de amêndoa de dendê .....	17
3.4.2. Farinha do resíduo de tucumã .....	21
3.4.3. Torta de murumuru .....	23
3.4.4. Farinha de castanha-do-pará .....	27
3.4.5. Torta da semente de cupuaçu .....	29
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>34</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A avicultura é uma das principais atividades agropecuárias da economia brasileira. Isso se deve em parte aos avanços tecnológicos e científicos e a integração de técnicas de manejo, sanidade, nutrição e melhoramento genético animal, favorecendo o desenvolvimento da produção de proteínas de elevado valor biológico à baixo custo (FERNANDES et al., 2012; WATANABE, 2016).

Entretanto, em meio à expansão da cadeia avícola observa-se que existe uma crescente demanda por produção de ração. Quando se avalia a grande necessidade de produção de rações para o setor juntamente com a alta nos preços dos principais ingredientes utilizados nas formulações, é possível verificar a dependência da atividade em relação a utilização de *commodities* (ANTUNES, 2019). O milho e o farelo de soja são os principais constituintes das dietas para animais, representando a maior parcela dos custos de produção, porém muitas vezes apresentam oscilações de valor e disponibilidade além da competitividade com o consumo humano, afetando diretamente os produtores (NASCIMENTO, 2015).

Frente a este cenário, a utilização de fontes alimentares alternativas com melhor relação custo/benefício, como forma de reduzir as dependências de milho e soja, pode ser uma estratégia de grande impacto na viabilidade da produção animal (SANDSTRÖM et al., 2022). No entanto, é necessário considerar o valor nutricional de cada alimento e sua variabilidade, a fim de não só fornecer uma dieta mais barata, mas também que garanta a expressão do potencial genético do animal em produtividade (LIMA & ALVES, 2004).

A região amazônica apresenta uma das maiores biodiversidades do mundo e abrange uma vasta gama de espécies vegetais; essas matérias-primas geram bioprodutos do processamento que podem ser utilizados na alimentação animal (NETA et al., 2019; ARAUJO et al., 2021). Nesse contexto, diversos bioprodutos oriundos desta região têm sido amplamente estudados e se apresentam como alternativas promissoras. A utilização desses produtos é fundamental para a cadeia avícola, pois permite o equilíbrio entre o aspecto econômico, pois apresentam baixo custo em relação aos ingredientes convencionais (milho e soja), e a produtividade, já que apresentam importante composição nutricional para as dietas (AMARAL JUNIOR et al., 2022).

Dessa forma, objetivou-se através desta revisão analisar alternativas para substituição dos alimentos convencionais na nutrição de aves comerciais, a fim de identificar potencialidades e limitações no uso desses ingredientes e níveis de inclusão recomendados.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Foi realizada um levantamento bibliográfico sistêmico, com o objetivo de explanar a respeito de bioprodutos amazônicos na alimentação de aves comerciais, suas possibilidades de inclusão e composição geral registradas na literatura. Os artigos utilizados foram obtidos através de pesquisas às bases de dados SciELO, Google Scholar, Scopus, ScienceDirect e no conjunto de bases de dados do portal de periódicos CAPES. Os critérios de inclusão foram artigos publicados dentro do recorte temporal de dez anos (2013 a 2022), escritos em língua portuguesa e inglesa. O recorte temporal foi estabelecido considerando o dinamismo da cadeia avícola, visto que a agregação da modernização tecnológica, técnicas de produção intensiva e o desenvolvimento de genética resultou em aumentos expressivos de eficiência da produção, acarretando um produto diverso ao longo dos anos.

Nas ferramentas de busca utilizou-se como descritores em português: alimento alternativo, nutrição animal, frango de corte, galinhas poedeiras, além de nome científico e popular das espécies vegetais, assim como os descritores em inglês: alternative food, animal nutrition, broiler chicken, laying hens, dentre outros. A escolha desses descritores se deu em virtude do acesso fácil e gratuito a inúmeros artigos nacionais e internacionais de qualidade. Os artigos foram analisados de forma íntegra e selecionados e as informações obtidas serão apresentadas adiante.

## **3 REVISÃO DE LITERATURA**

### **3.1 Panorama da avicultura no Brasil**

A avicultura é uma atividade agropecuária que desempenha papel de extrema relevância na configuração econômica do Brasil, além de demonstrar notória expressividade a nível internacional. A produção avícola segue se desenvolvendo em ritmo acelerado, implementando inovações tecnológicas que visam elevar a produtividade e aperfeiçoando práticas de nutrição e biossegurança, consolidando o setor em uma posição de destaque (BELUSSO & HESPANHOL, 2010).

Em termos de carne de frango, o Brasil é o terceiro maior produtor, com 14,5 milhões de toneladas produzidas no ano de 2022, atrás somente de Estados Unidos e China, e se mantém como maior exportador mundial desde 2004 (ABPA, 2023). A crescente demanda pelo produto brasileiro pode ser atribuída ao acelerado crescimento da população mundial, a fatores



econômicos, já que é economicamente mais viável quando comparado aos demais produtos cárneos, bem como ao valor nutricional que o produto apresenta (OLIVEIRA, 2018).

A avicultura de postura não possui a mesma relevância mundial, porém é suficiente para atender todo o mercado nacional. Atualmente conta com uma produção de 52 bilhões de unidades produzidas ao ano e um consumo *per capita* de 241 unidades (ABPA, 2023). Ainda de acordo com a ABPA (2023), cerca de 99,7% dos ovos produzidos são destinados ao consumo interno, sendo exportado apenas 0,3% do total.

O dinamismo dessa cadeia produtiva, associado a crescente demanda, torna a avicultura brasileira em um segmento que apresenta grandes perspectivas de mercado. Conforme projeções apresentadas no relatório do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2022), estima-se que, entre os anos de 2021 e 2032, a produção de carne de frango apresente crescimento anual de 2,4%, com taxa de crescimento no consumo de 28%. Em relação a produção de ovos, a estimativa de crescimento anual é de 1,8%.

### **3.2 Impactos dos custos com alimentação**

Nos sistemas de produção, a alimentação é fator decisivo para a produtividade, logo, a grande produção avícola demanda ampla produção de ração para atender a cadeia. Conforme Sindirações (2022), no período de janeiro a setembro de 2022, a produção de ração para avicultura ultrapassou 31 milhões de toneladas, sendo dessas 26,7 milhões de toneladas de ração para frangos de corte e 5,1 milhões de toneladas de ração para poedeiras comerciais.

Sabe-se que a alimentação representa a maior parcela dos dispêndios de produção (aproximadamente 70 a 75% do custo total), sendo esta impulsionada pelas flutuações sazonais nos preços do milho e farelo de soja, ingredientes que constituem, quase integralmente, a composição das dietas para aves (VALENTIM et al., 2021).

O milho é um dos principais produtos agropecuários, sendo produzido em praticamente todas as grandes regiões brasileiras. Devido sua alta disponibilidade e bom valor nutricional, é considerado insumo-chave para composição de rações, principalmente para cadeia de aves e suínos, que consome entre 70 e 80% do milho produzido no país (MIRANDA et al., 2012). De acordo com dados da Associação Brasileira das Indústrias de Milho - ABIMILHO (2023), a produção nacional de milho para safra de 2021/22 foi de aproximadamente 120 milhões de toneladas, sendo 53,2 destinadas à alimentação animal.

O farelo de soja é o principal ingrediente proteico utilizado em rações para aves. É particularmente valioso para animais monogástricos, dado seu bom perfil de aminoácidos, digestibilidade e baixo teor de fibras (ROSTAGNO et al., 2017; JANOCHA et al., 2022). Segundo levantamento da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (2023), a produção de soja no ano agrícola de 2021/22 foi de mais de 125 milhões de toneladas.

Apesar do protagonismo dentre os demais produtos agrícolas, a frequente variação de preço dessas *commodities*, associado a sazonalidade e regionalização da produção, acabam limitando e encarecendo a produção (CUNHA et al., 2006; VALENTIM et al., 2021). Tendo em vista a dependência do setor em relação a utilização destes grãos, o aproveitamento de fontes alimentares não-tradicionais pode ser uma estratégia de grande impacto visando baratear o custo com a nutrição animal (SILVA et al., 2014).

### **3.3 Definição de alimento alternativo e situação de uso no Brasil**

Para que um ingrediente possa ser caracterizado com alternativo, é indispensável atender os seguintes pré-requisitos: 1) estar disponível em uma determinada região, por um período, em quantidade que permita uma troca significativa com aquele alimento convencionalmente utilizado; 2) atender as exigências nutricionais requeridas pelo animal; 3) tenha valor de mercado reduzido em comparação a alimentos tradicionais (FIALHO & BARBOSA, 2009; SANTOS, 2017).

Aproveitar de forma eficiente ingredientes alternativos provenientes de subprodutos agroindustriais tem sido uma via alternativa para impulsionar a produção avícola. A agregação de alimentos alternativos, resíduos ou coprodutos na dieta animal possibilita uma redução significativa nos custos da alimentação, melhorando a margem de lucro dos produtores, além de diminuir a competição por alimentos entre a população humana e a produção animal (JALAL et al., 2023). Ademais, o uso desses alimentos é também uma maneira de minimizar os impactos ambientais ocasionados pelo descarte (LOUREIRO et al., 2007).

O principal entrave para o aproveitamento de alimentos alternativos é encontrar substitutos ao milho e farelo de soja que não só apresentem considerável qualidade nutricional e que permitam altas taxas de inclusão na dieta, mas como um valor de obtenção menos oneroso (SANTOS et al., 2017).

A região amazônica abriga grande biodiversidade de espécies vegetais, que apresentam potencial econômico, tecnológico e nutricional. A partir do processamento dos produtos

principais, há uma expressiva geração de bioprodutos que não passam por reaproveitamento adequado (FREITAS et al., 2015). Nesta perspectiva, o proveito desses produtos apresenta-se como uma oportunidade de grande impacto na cadeia produtiva, a partir da obtenção de produtos com valor agregado e menor custo de produção (COSTA et al., 2021). Assim, diversas instituições de pesquisa têm buscado por alimentos alternativos que apresentem riqueza nutricional visando melhorar a eficiência de produção nacional.

Para tanto, esses bioprodutos precisam passar por testes adequados para verificar o seu potencial funcional, nutricional e econômico, principalmente por poderem apresentar uma gama de fatores que podem impossibilitar ou limitar a utilização dos mesmos na alimentação animal (FERNANDES et al., 2012).

### 3.4 Alimentos alternativos

#### 3.4.1 Torta de amêndoa de dendê

O dendezeiro (*Elaeis guineenses*) é uma palmeira oleaginosa de cultura perene e de grande porte, podendo atingir até 20 metros de altura e possui uma coroa de folhas que pode chegar até 5 metros de comprimento. Seu fruto laranja-avermelhado e oval (Figura 1) cresce em grandes cachos que podem pesar até 50 quilos (BRAZILIO et al., 2012). Ainda de acordo com os autores, tem destaque no mercado por gerar dois principais produtos de elevado valor econômico: óleo de palma e óleo de palmiste.

A produção brasileira de dendê ultrapassa 2 milhões de toneladas, tendo um rendimento médio de 14.646 kg/ha e 197.165 hectares de área plantada, concentrada principalmente nos estados do Pará (com produção acima de 90%), Bahia e Roraima, com produções de 2.543.814, 38.079 e 1.400, respectivamente (SEDAP, 2020; IBGE, 2021a).

**Figura 1.** Dendê – *Elaeis guineenses*.

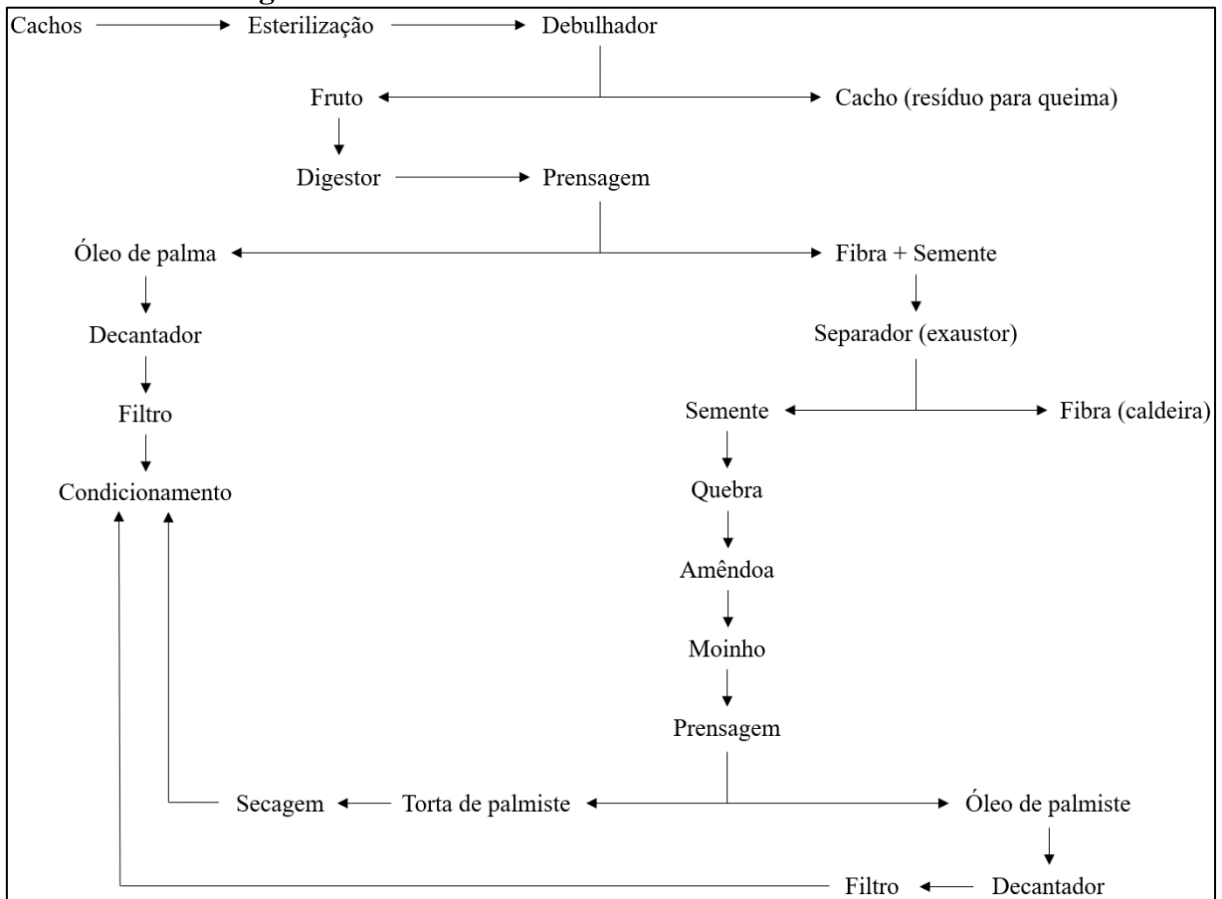


Fonte: Biocontrole (2023).

O processo de extração dos óleos consiste resumidamente na prensagem mecânica dos frutos para retirada do óleo do mesocarpo. O produto resultante desse processo (fibra + semente) é processado para separação das sementes, posteriormente quebrada para obtenção da amêndoa do dendê. A seguir, as amêndoas são trituradas e prensadas para retirada do óleo de palmiste (OLIVEIRA, M. et al., 2013).

O beneficiamento do dendê gera uma quantidade significativa de torta de amêndoa de dendê ou torta de palmiste, subproduto da extração do óleo de amêndoa do dendê, sendo rica em fibras e gordura, constituindo uma fonte de energia para alimentação animal. O processo industrial para obtenção da torta de amêndoa de dendê está esquematizado na Figura 2.

**Figura 2.** Processo de beneficiamento da cultura do dendê.



Fonte: Adaptado de OLIVEIRA, M. et al. (2013).

O uso da torta de amêndoa de dendê já é bastante difundido na nutrição de ruminantes, em substituição a volumosos e concentrados e em níveis de inclusão na dieta total (OLIVEIRA, M. et al., 2013). A composição bromatológica da torta de amêndoa de dendê está apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição bromatológica da torta de amêndoa de dendê.

Fonte	Nutrientes (%MS)							
	MS (%)	PB (%)	EE (%)	MM (%)	FB (%)	FDN (%)	FDA (%)	EM (kcal/kg)
Nuzul Amri (2013)		14,8	7,9	3,9	16,7			
Alshelmani et al (2017)	91,42	16,43		4,47		82,29	51,48	
Cadillo et al (2019)		16,12	7,94	3,83	16,87			2.260
Santos et al (2019)	91,29	14,66	7,49	6,85				
España et al (2022)	92,23	10,55	7,27	3,09		76,56	57,2	
Média	91,64	14,51	7,65	4,43	16,78	79,42	54,34	2.260

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

De acordo com a literatura revisada, a torta de amêndoa de dendê apresentou teores médios de 91,64%; 14,51%; 7,65%; 4,43%; 16,78%; 79,42% e 54,34%, para a MS, PB, EE, MM, FB, FDN e FDA, respectivamente, caracterizando um elevado teor de fibras e moderado valor de PB. Essa presença elevada de componentes fibrosos é um dos principais entraves da sua utilização para aves, devido à ausência de atividades de enzimas digestivas de fibras no trato gastrointestinal das aves, ocasionando em uma inclusão limitada na dieta animal (AZIZI et al., 2021). Já os teores proteicos entre 10,55 e 16,43% na literatura não necessariamente significam que este nutriente esteja disponível em sua totalidade aos animais, sendo indispensável o aprofundamento em estudos, como para determinação do perfil de aminoácidos, por exemplo.

A Tabela 2 mostra os níveis de recomendação para inclusão de torta de dendê na alimentação de aves.

**Tabela 2.** Níveis de inclusão recomendados para uso da torta de amêndoa de dendê.

<b>Fonte</b>	<b>Nível recomendado</b>	<b>Forma de utilização</b>	<b>Ave de produção</b>	<b>Fase de vida</b>
Zanu et al (2012)	5 a 10%	Na dieta total	Poedeiras semipesadas	40 semanas
Pushpakumara et al (2017)	15%	Na dieta total	Frango de corte de crescimento rápido	1-21 e 22-42 dias
Cadillo et al (2019)	6,5%	Em substituição ao milho	Poedeiras semipesadas	46-57 semanas
Martínez et al (2021)	20%	Em substituição ao milho e farelo de soja	Poedeiras leves	100-120 semanas
Herliatika et al (2022)	10%	Na dieta total	Poedeiras	40 semanas

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Ao testar o efeito da inclusão de torta de dendê em dietas para poedeiras semipesadas com 40 semanas de idade Zanu et al. (2012) concluíram que a torta de dendê pode ser incorporada em até 10% de inclusão na dieta, sem gerar nenhum efeito adverso em sua produção. Em contraste, nível acima de 10% de inclusão de torta de dendê prejudicaram a produção de ovos. Os resultados obtidos por Pushpakumara et al. (2017) mostraram que frangos de corte podem utilizar a dieta baseada em torta de dendê (até 15% de inclusão) provocando melhora da conversão alimentar e aumento do ganho de peso.

Cadillo et al. (2019) observaram que a adição de até 6,5% de torta de dendê em substituição parcial ao milho não afetou o desempenho produtivo e nem qualidade dos ovos de poedeiras. Martínez et al. (2021), ao estudarem o efeito da inclusão de torta de dendê sobre a postura e qualidade de ovos observaram que a utilização de 20% de torta de dendê em dietas destinadas a poedeiras velhas (100 a 120 semanas) aumentou a produção de ovos e o consumo de ração, além de reduzir ovos sujos, melhorar a pigmentação da gema e qualidade da casca do ovo. De acordo com Herliatika et al. (2022) a torta de dendê pode ser utilizada até o nível de 10% em dietas balanceadas para poedeiras com mais de 40 semanas de idade sem comprometer o desempenho, embora a coloração da gema tenha sido mais pálida.

### 3.4.2 Farinha do resíduo de tucumã

O tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) (Figura 3) é o fruto de uma palmeira nativa da Amazônia conhecida popularmente pelo nome de tucumanzeiro. É comumente encontrado no norte da Bolívia, Colômbia, Guiana Francesa, Suriname e Venezuela, bem como no leste da Amazônia brasileira, principalmente nos estados do Amapá, Pará, Tocantins, Maranhão e Goiás (SANTOS et al., 2018). Esta palmeira cresce em terra firme, próximo a corpos d'água, sendo normalmente encontrada em matas secundárias, tolerante a solos com baixa fertilidade, pode atingir alturas de 10-30 m, com caule e folhas cobertas com espinhos, frutos com coloração que varia do verde ao amarelo e polpa amarelo-alaranjada, com produtividade em torno de 50 kg/ano (LIRA et al., 2013; ARAUJO et al., 2021).

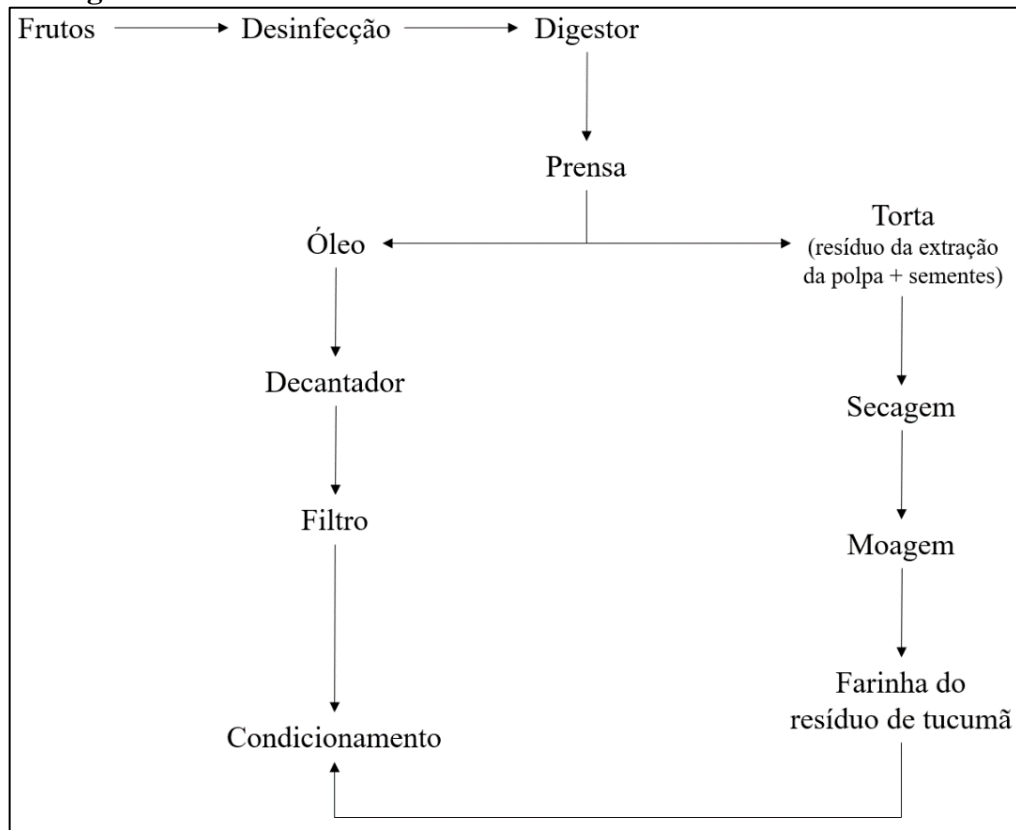
**Figura 3.** Tucumã – *Astrocaryum vulgare* Mart.



Fonte: Natura (2022).

O tucumã tem grande aproveitamento pelos povos amazônicos, com utilização de praticamente toda a totalidade da planta: 1) as folhas são utilizadas para confecção de chapéus e cestos, além de ser extraído o “tucum”, material fibroso com a qual são confeccionadas redes de pesca e sacos; 2) o estipe é utilizado para construção de cercas; 3) o endocarpo é usado para artesanato e confecção de joias; 4) da semente se extrai o óleo que pode ser utilizado nas indústrias alimentícias, cosméticas e também como biodiesel (OLIVEIRA et al., 2018).

Como resíduo do processamento do fruto do tucumã para obtenção de óleo, tem-se uma torta, composta pelos materiais fibrosos resultantes da extração da polpa e sementes, que ainda apresenta certa concentração de óleo (NEVES, 2012). Em seguida, essa torta é submetida a secagem e, posteriormente, triturada em moinho, obtendo-se um produto denominado farinha do resíduo de tucumã (Figura 4), que pode apresentar potencial qualitativo para utilização na alimentação animal (MILLER, 2013).

**Figura 4.** Processo de beneficiamento da farinha do resíduo de tucumã.

Fonte: Adaptado de MILLER (2013).

As referências para a utilização do farelo do resíduo de tucumã na alimentação de aves são escassas, apesar de seu potencial biológico e zootécnico (COSTA et al., 2017). Os valores da composição bromatológica estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3.** Composição bromatológica da farinha do resíduo de tucumã.

Fonte	Nutrientes (%MS)							
	MS (%)	PB (%)	EE (%)	MM (%)	FB (%)	FDN (%)	FDA (%)	EM (kcal/kg)
Miller (2013)	89,78	9,33	12,66	4,49	14,6	53,98	38,63	3.267

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Os dados apresentados mostram um produto com pouca umidade, o que pode lhe conferir uma boa estabilidade em relação às degradações impostas pelo ambiente. Quanto ao valor de lipídios, o farelo apresentou teor de 12,66%, sendo este resultado relevante se considerarmos a influência desse macroingrediente para alimentação de aves.



Observou-se a partir da composição química mostrada que a farinha do resíduo de tucumã é rica em fibras, com teores de 14,6%; 53,98% e 38,63%, para a FB, FDN e FDA, respectivamente. A utilização de produtos de origem vegetal na dieta das aves, como é o caso da farinha do resíduo de tucumã, pode ser limitada, pois a fibra alimentar pode apresentar um efeito antinutritivo que reflete no aproveitamento dos nutrientes e da energia, afetando o desempenho animal (RUFINO et al., 2015).

Na Tabela 4 estão expressos os níveis de inclusão recomendados para inclusão da farinha do resíduo de tucumã na alimentação de aves.

**Tabela 4.** Níveis de inclusão recomendados para uso da farinha do resíduo de tucumã.

<b>Fonte</b>	<b>Nível recomendado</b>	<b>Forma de utilização</b>	<b>Ave de produção</b>	<b>Fase de vida</b>
Miller (2013)	20%	Na dieta total	Poedeiras leves	56 semanas
Costa et al (2017)	25%	Na dieta total	Frango de corte de crescimento rápido	1 a 42 dias

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Miller et al. (2013) avaliaram o desempenho zootécnico do farelo de tucumã para poedeiras comerciais leves e concluíram que pode ser utilizado em até 20% de inclusão na dieta, sem alterar os parâmetros de porcentagem de postura, peso do ovo, massa do ovo e conversão alimentar por dúzia e por massa de ovos. A inclusão da farinha de tucumã não gerou alterações no desempenho e características de carcaça de frangos de corte e até 25% de utilização houve aumento no consumo de ração e conversão alimentar (COSTA et al., 2017).

### 3.4.3 Torta de murumuru

O murumuru (*Astrocaryum murumuru* Mart.) (Figura 5) é a semente de uma palmeira amazônica que pode ser encontrada em áreas de terra firme e alagadas. É uma espécie disseminada em outros países por sua fácil adaptação, ocorrendo no Brasil, Bolívia, Colômbia, Peru e Venezuela (LOPES et al., 2019).

O murumuru não era valorizado até pouco tempo, onde costumava ser derrubado e queimado para ceder espaço ao cultivo de açaí, mas devido a descoberta da semente e da importância econômica de seus frutos, que são utilizados para produção de margarina e

cosméticos, assim como biodiesel, tornou-se matéria-prima valiosa para a indústria (FERREIRA, 2019).

**Figura 5.** Murumuru – *Astrocaryum murumuru* Mart.



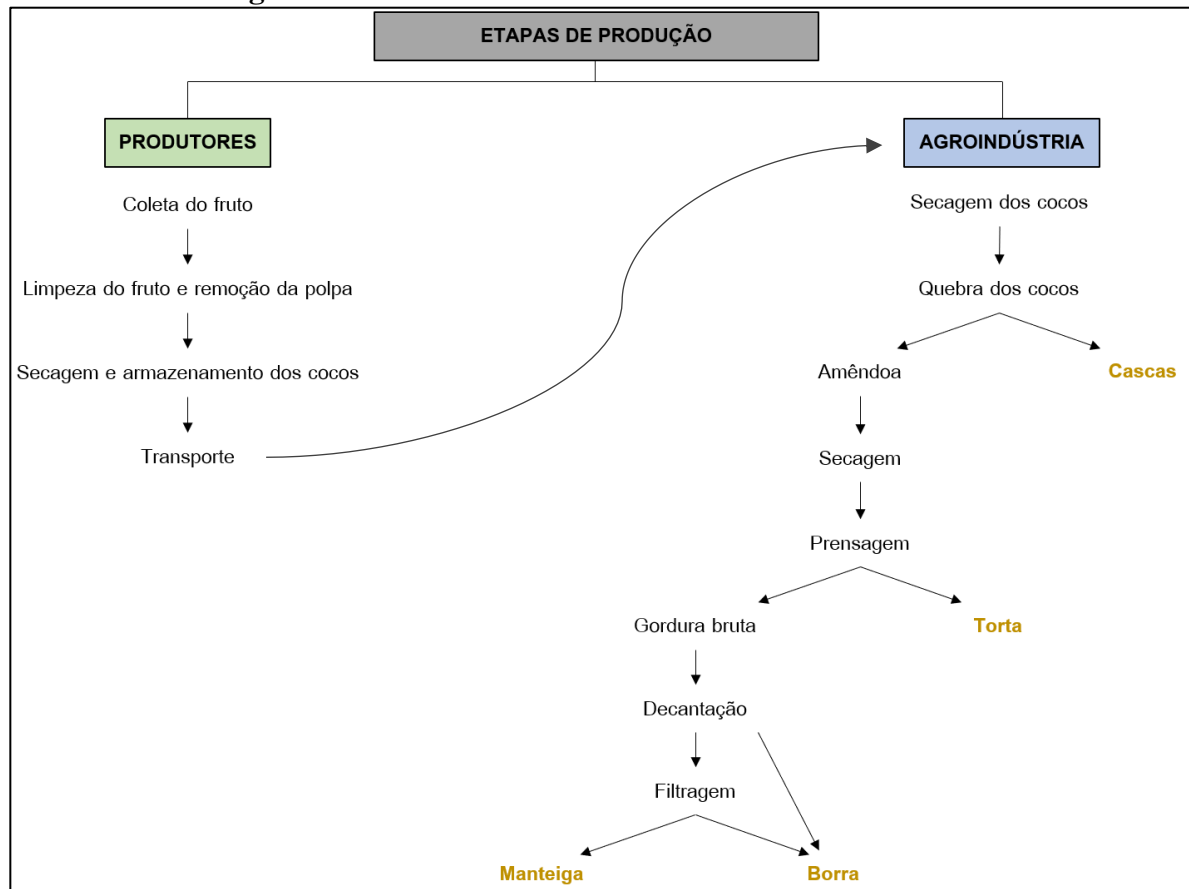
Fonte: Natura (2023).

A planta pode atingir até 10 metros, com tronco, folhas e cachos recobertos por uma quantia numerosa de espinhos de cor preta, o que dificulta seu manuseio (MENEZES et al., 2016).

Contudo, a espécie ainda é pouco explorada, apresentando literatura escassa comparada a outras palmeiras amazônicas (MENEZES et al., 2016), sendo recomendada, dessa forma, a ampliação dos estudos agrônômicos e zootécnicos relativos à propagação, colheita e processamento dos frutos, bem como à determinação de sua composição bromatológica e dos níveis de inclusão ideais nas rações (BEZERRA & DAMASCENO, 2022).

O processo de beneficiamento do murumuru é composto por dois momentos: o pré-beneficiamento (realizado pelos produtores) e a extração do óleo e produção da manteiga de murumuru (realizado na agroindústria) (LIMA, 2019). É de extrema importância que as etapas de produção ocorram de forma eficiente, higiênica, segura e com maior rapidez possível.

O fluxograma de produção dos produtos e subprodutos do murumuru estão ilustrados na Figura 6.

**Figura 6.** Procedimentos do beneficiamento do murumuru.

Fonte: Adaptado de SOS AMAZÔNIA (2018) e LIMA (2019).

A torta de murumuru (fração sólida) é obtida após o processo de extração do óleo ou gordura vegetal, realizado por prensagem mecânica ou utilizando solventes (RAMALHO & SUAREZ, 2013). Essa torta pode ser utilizada em diferentes aplicações, como para suplementação animal, tendo em vista sua composição química satisfatória, tornando-o adequado para inclusão em dietas para aves (FERREIRA, 2019).

Na prática, já vem sendo usada em dietas para ruminantes como suplemento alimentar, por aumentar a digestibilidade dos nutrientes (MENEZES et al., 2016). Os ruminantes são capazes de converter alimentos de baixo valor nutricional em produtos de elevada qualidade, logo é mais usual a utilização de alimentos alternativos para essa categoria animal (OLIVEIRA, R. et al., 2013).

As composições nutricionais da torta de murumuru estão apresentadas na Tabela 5.

**Tabela 5.** Composição bromatológica da torta de murumuru.

Fonte	Nutrientes (%MS)						
	MS (%)	PB (%)	EE (%)	MM (%)	FB (%)	FDN (%)	FDA (%)
Menezes et al (2016)	89,02	9,92	16,32	1,59		83,91	64,27
Andrade et al (2020)	80,2	9,7	3,1	2,1	25,9		
Ferreira et al (2020)	89,7	8,8	15,1	2,7		37,9	26,1
Silva A. et al (2021)	93,7	7,7	11,3	2,3		66,2	61
Média	88,15	9,03	11,46	2,17	25,9	62,67	50,46

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Verificou-se que a torta de murumuru apresenta maiores valores de fibra bruta, extrato etéreo e proteína bruta (FB=25,9%; EE=11,46%; PB=9,03%) em relação ao milho em grãos (FB=1,95%; EE=4,28%; PB=8,84% - ROSTAGNO et al., 2017). Mas os valores de matéria seca (MS) da torta de murumuru (MS=88,15%) e do milho (MS=88,9%) são semelhantes. Com tais características a torta de murumuru demonstra ser um possível substituto do milho em dietas para aves, contudo faltam estudos que possam comprovar sua aplicabilidade.

O nível de extrato etéreo obtido por Andrade et al. (2020) (EE=3,1%) diferiu dos encontrados pelos demais autores, possivelmente em virtude do método utilizado para extração da gordura vegetal. Na operação de extração mecânica por prensagem é possível alcançar boa separação, adquirindo uma torta contendo até 5-6% de líquido residual, todavia, é difícil se reduzir a menos desse teor, por conta das limitações do aparelho em termos de recuperação de óleo. Pela extração de óleo desta torta por solvente consegue-se reduzir esta quantidade para menos de 5% (SILVA, R. et al., 2021).

Pesquisas utilizando torta de murumuru para nutrição animal são escassas, portanto, não há dados que estabeleçam níveis de inclusão deste alimento tanto para frangos de corte quanto poedeiras comerciais.

#### 3.4.4 Farinha de castanha-do-pará

A castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*), também conhecida como castanha-do-brasil e castanha-da-amazônia (Figura 7), é uma semente encontrada nas matas de terra firme de diversos países da Região Amazônica. É amplamente comercializada, sendo o principal insumo extrativo exportado da Região Norte (RAMOS et al., 2016). Além da castanha *in natura*, a indústria também comercializa o leite da castanha e utiliza o óleo na fabricação de cosméticos e medicamentos. Com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2021b), o Brasil é um dos maiores produtores mundiais desse fruto, com 33.406 toneladas.

**Figura 7.** Castanha-do-pará – *Bertholletia excelsa*

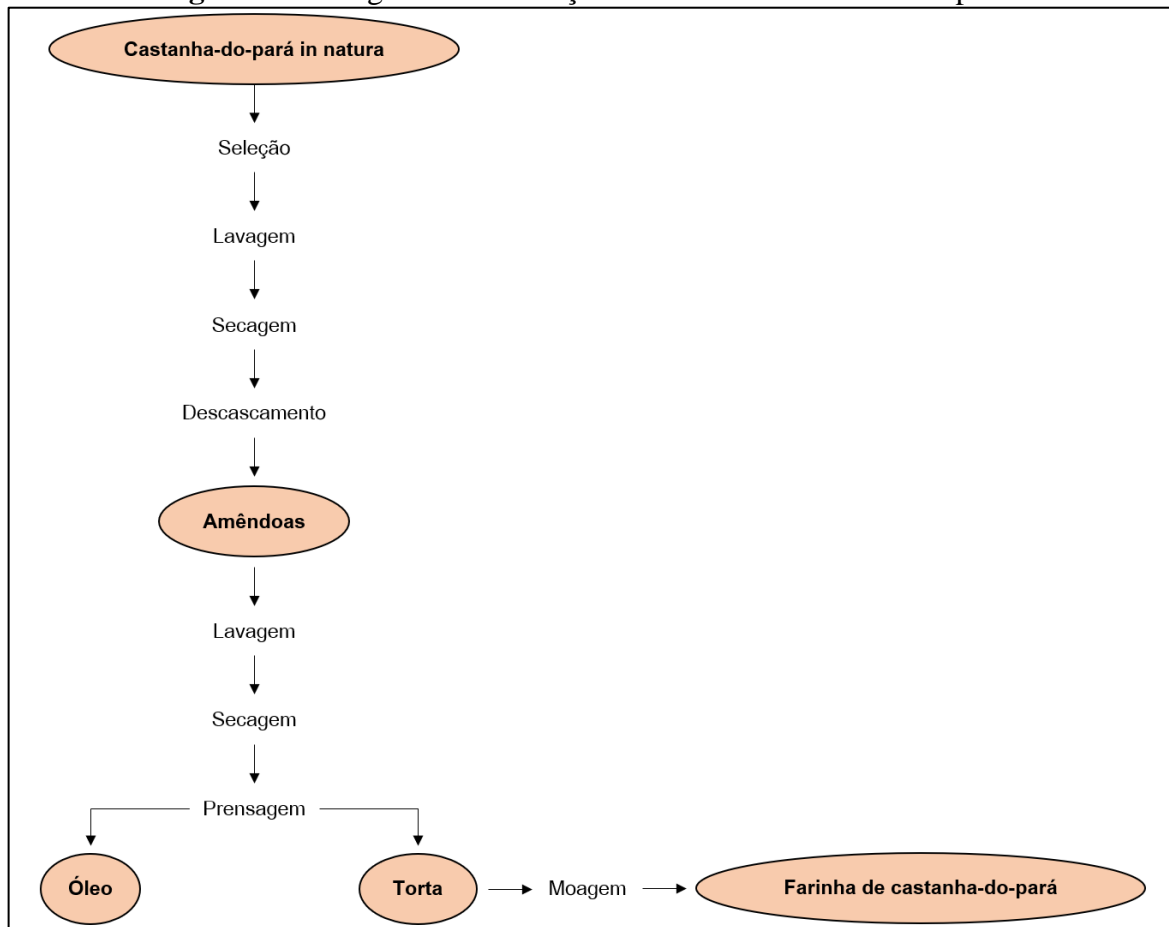


Fonte: ABNC (2023).

A Castanheira-do-Brasil é uma árvore de grande porte, podendo atingir até 60 metros de altura e sua base medir 2 metros de diâmetro. O ouriço (fruto) pode pesar entre 2 e 5 quilos e conter de 10 a 25 sementes (cerca de 1/3 do peso do fruto) (BARRONCAS, 2020).

O fluxograma para obtenção da farinha de castanha-do-pará está esquematizado na Figura 8. De forma geral, apenas a amêndoa e o óleo são aproveitados, enquanto o restante do fruto, cerca de 90%, é considerado como resíduos (SOUZA & SILVA, 2021). Cada fruto gera cerca de 1,9 kg de resíduos que podem ser aproveitados (IBGE, 2020; SOUZA & SILVA, 2021).

De sua industrialização restam resíduos como a farinha de castanha-do-pará; a adição desse insumo como componente de rações animais é pouco utilizada quando comparado a outros resíduos de origem vegetal (SILVA et al., 2016), apesar do elevado potencial nutricional.

**Figura 8.** Fluxograma de obtenção da farinha de castanha-do-pará.

Fonte: Adaptado de SOUZA et al. (2016).

A composição química da farinha de castanha-do-pará está apresentada na Tabela 6.

**Tabela 6.** Composição bromatológica da farinha de castanha-do-pará.

Fonte	Nutrientes (%MS)				
	MS (%)	PB (%)	EE (%)	MM (%)	FB (%)
Ramos et al (2016)	85,85	35,03	15	10,52	
Silva (2016)		31,85	35,8	6,92	2,77
Costa D. et al (2022)		37,5	35,3		9,6
Média	85,85	34,79	28,7	8,72	6,18

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Ao analisar os dados expostos na Tabela 6, é possível constatar que a farinha de castanha-do-pará possui grande valor nutricional, com maior ênfase nos seus aspectos lipídico (28,7%) e proteico (34,79%), habilitando esse material como uma possibilidade de inclusão em dietas animais (SOUZA et al., 2016).

Conforme Pinheiro et al. (2022), a variação encontrada em alguns valores nutricionais pode ocorrer por diversos fatores como: 1) tamanho das castanhas; 2) origem do fruto; 3) variedade da oleaginosa; 4) forma de extração do óleo utilizada; dentre outras.

A Tabela 7 mostra os níveis de recomendação para inclusão de farinha de castanha-do-pará na alimentação de aves.

**Tabela 7.** Níveis de inclusão recomendados para uso da farinha de castanha-do-pará.

<b>Fonte</b>	<b>Nível recomendado</b>	<b>Forma de utilização</b>	<b>Ave de produção</b>	<b>Fase de vida</b>
Silva (2016)	10%	Em substituição ao farelo de soja	Frango de corte de linhagem caipira	1 a 70 dias

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Ao testar o efeito da inclusão de farinha de castanha-do-pará em dietas para frangos de corte de linhagem caipira em substituição ao farelo de soja, Silva (2016) concluiu que o alimento não causa prejuízos a conversão alimentar, ao consumo de ração, a eficiência alimentar e rendimento de carcaça nas diferentes fases de criação em até 10% de inclusão na dieta. Contudo, o autor enfatiza a necessidade de estudar maiores níveis de inclusão com objetivo de se determinar o melhor nível de inclusão.

### 3.4.5 Torta da semente de cupuaçu

O cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) (Figura 9), fruta nativa da Amazônia, é uma das atividades agrícolas mais importantes da região, destacando-se como um produto muito consumido pelos habitantes e pelo seu grande potencial para industrialização (BIASI, 2016). O cupuaçuzeiro apresenta tamanho bastante variado (entre 6 e 10 metros de altura), com frutos que podem medir entre 10 e 40 cm, e pesar de 200 g a 4 kg (COSTA C. et al., 2022). Segundo IBGE (2017), são produzidas no Brasil 21.240 toneladas de cupuaçu, sendo o estado da Bahia o maior produtor nacional.

**Figura 9.** Cupuaçu – *Theobroma grandiflorum*

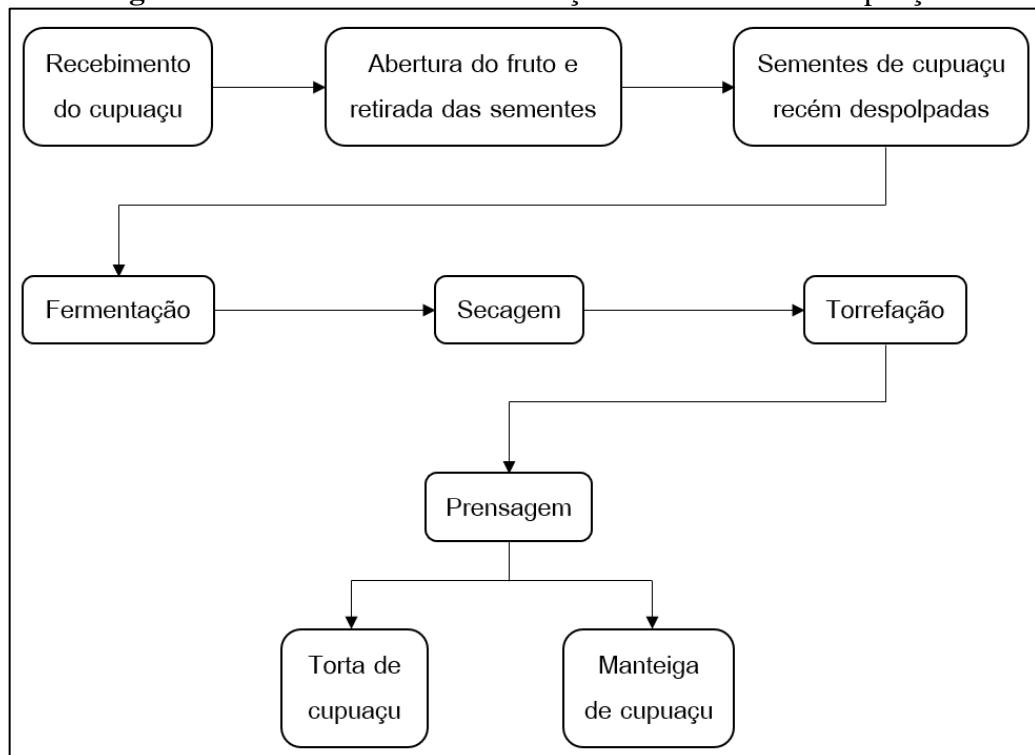


Fonte: Cosmetic Innovation (2017).

O produto mais comercializado é a polpa, que representa cerca de 39% do fruto, comercializada em larga escala na forma *in natura* ou processada, que possui alta utilização pela indústria alimentícia e excelente aceitação. Os demais subprodutos, como a casca (43% do fruto) e sementes (18% do fruto), são pouco aproveitados pelos produtores (TANSSINI, 2016; COSTA, 2017).

O processamento industrial das sementes de cupuaçu (Figura 10) engloba as fases de fermentação, secagem e torrefação. Como produto resultante do beneficiamento das sementes, obtêm-se a torta da semente de cupuaçu, componente que pode ser incorporado nas formulações de rações para animais (TANSSINI, 2016; FILHO, 2017).

**Figura 10.** Processo de industrialização das sementes de cupuaçu.



Fonte: Adaptado de LANNES; MEDEIROS (2003).



Na Tabela 8 estão descritas as composições nutricionais da torta da semente de cupuaçu. Os valores médios da composição da torta da semente de cupuaçu foram de 90,79% de matéria seca, 15,26% de proteína bruta, 18,12% de lipídios, 6,2% de cinzas, 18,96% de fibra bruta, 36,55% de fibra em detergente neutro e 28,87% de fibra em detergente ácido.

**Tabela 8.** Composição bromatológica da torta da semente de cupuaçu.

Fonte	Nutrientes (%MS)						
	MS (%)	PB (%)	EE (%)	MM (%)	FB (%)	FDN (%)	FDA (%)
Mota et al (2014)	93,06	20,2	17,38	4,41		23,55	15,31
Xavier et al (2016)		17,79	17,93	9,11	11,1		
Nascimento et al (2019)		14	15,81	5,79	15,18		
Pazdiora et al (2020)		13,1	33,7	2,6		39,4	32,8
Andrade et al (2020)	89,7	13,1	10,2	5,3	30,6		
Silva A. et al (2021)	89,6	13,4	13,7	10		46,7	38,5
Média	90,79	15,26	18,12	6,2	18,96	36,55	28,87

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

De acordo com Nascimento et al. (2019), o alto teor de fibras da torta da semente de cupuaçu pode ser um fator limitante a sua utilização, visto que ocasiona uma redução do aproveitamento total dos nutrientes, por isso deve se buscar alternativas para melhorar sua digestibilidade tornando-o melhor absorvido.

Essa variação dos resultados pode ser atribuída a forma de análise e metodologias empregadas, ao método de processamento utilizado pela indústria, pelo fato de não existir padronização, bem como pela origem do fruto, mudanças climáticas, condições do solo, tempo de exposição, dentre outros (SANTOS, 2012; SANTOS, 2018; AZIZI et al., 2021).

A viabilidade da utilização desse bioproduto como alimento para não ruminantes ainda é pouco estudada, logo, a falta de informações não permite conclusões precisas sobre a inclusão desse produto nas rações das aves (MOTA et al., 2014). Para ruminantes já vem sendo

potencialmente utilizado na alimentação, em razão de certas particularidades digestivas que lhes possibilitam utilizar eficientemente fontes alimentares alternativas (SANTOS, 2018).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A torta de amêndoa de dendê, a farinha do resíduo de tucumã, a torta de murumuru, a farinha de castanha-do-pará e a torta da semente de cupuaçu são fontes alternativas que podem substituir de forma parcial os ingredientes tradicionais na dieta animal.

Contudo, as referências para utilização desses alimentos ainda são escassas, logo, é necessário o desenvolvimento de pesquisas que busquem comprovar a aplicabilidade e eficácia desses ingredientes na alimentação. Essas pesquisas, por sua vez, irão permitir menores custos de produção, possibilitando o avanço da cadeia produtiva avícola e tornando-a mais competitiva no cenário mundial.

## REFERÊNCIAS

- ABIMILHO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE MILHO. **Oferta e demanda do milho do Brasil**, 2023. Disponível em: <http://www.abimilho.com.br/estatisticas>. Acesso em: 31 mar. 2023.
- ABPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Estatísticas Setoriais**, 2023. Disponível em: <https://abpa-br.org/estatisticas-setoriais/>. Acesso em: 12 fev. 2023.
- ALSHELMANI, M.; LOH, T.; FOO, H.; SAZILI, A.; LAU, W. Effect of solid state fermentation on nutrient content and ileal amino acids digestibility of palm kernel cake in broiler chickens. **Indian Journal of Animal Sciences**, v. 87, n. 9, p. 1135-1140, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.56093/ijans.v87i9.74331>. Acesso em: 28 mar. 2023.
- AMARAL JUNIOR, J.; MARTORANO, L.; NAHÚM, B.; CASTRO, V.; SOUSA, L.; RODRIGUES, T.; COSTA SILVA, A.; LOURENÇO JUNIOR, J.; BERNDT, A.; SILVA, A. Feed intake, emission of enteric methane and estimates, feed efficiency, and ingestive behavior in buffaloes supplemented with palm kernel cake in the Amazon biome. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 9, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1053005>. Acesso em: 01 abr. 2023.
- ANDRADE, P.; ALTINO, V.; TUMA, N.; MARTINS, K.; COSTA, E. Utilização de subprodutos regionais na alimentação de caitetus (Pecari tajacu) em cativeiro na Amazônia Central. **Agroecossistemas**, v. 12, n. 1, p. 112-134, 2020. Disponível em: <dx.doi.org/10.18542/ragros.v12i1.9105>. Acesso em: 25 mar. 2023.
- ANTUNES, L. **Desempenho de frangos de corte de 1 a 21 dias alimentados com rações contendo farelo residual de milho com e sem enzimas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife/PE, 31 p., 2019.
- ARAÚJO, N.; ARRUDA, H.; MARQUES, D.; OLIVEIRA, W.; PEREIRA, G.; PASTORE, G. Functional and nutritional properties of selected Amazon fruits: A review. **Food Research International**, v. 147, 2021. Disponível em: <doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110520>. Acesso em: 03 abr. 2023.
- AZIZI, M.; LOH, T.; FOO, H.; TEIK, E. Is palm kernel cake a suitable alternative feed ingredient for poultry? **Animals**, v. 11, n. 2, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani11020338>. Acesso em: 21 mar. 2023.
- BARRONCAS, J. **A secagem no processamento da castanha-do-brasil como ferramenta de prevenção da contaminação por aflatoxinas**. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Amazonas, Manaus/AM, 62 p., 2020.
- BELUSSO, D.; HESPANHOL, A. N. A evolução da avicultura industrial brasileira e seus efeitos territoriais. **Revista Percursos**, Maringá, v.2, n. 1, p. 25-51, 2010.
- BEZERRA, V.; DAMASCENO, L. *Astrocaryum murumuru* Murumuru. In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; VIEIRA, I. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região norte**. Brasília, DF: MMA, cap. 5, p. 1125-1136, 2022.
- BIASI, R. **Subprodutos do despolpamento de cupuaçu na produção e caracterização de barras de cereais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop/MT, 2016.

- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do agronegócio: Brasil 2021/22 a 2031/32 - projeções de longo prazo**. Brasília: MAPA/SPA, 111 p, 2022.
- BRAZILIO, M.; BISTACHIO, N.; PERINA, V.; NASCIMENTO, D. O dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.) – Revisão. **Bioenergia em revista: diálogos**, v. 2, n. 1, 2012.
- CADILLO, J.; CUMPA, G.; GALARZA, F. Rendimiento productivo y calidad de huevo em gallinas ponedoras alimentadas con torta de palmiste (*Elaeis guineenses*) y enzimas  $\beta$ -glucanasa y xilanasa. **Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú**, v. 30, n. 2, p. 682-690, 2019. Disponível em: <http://doi.org/10.15381/rivep.v30i2.16079>. Acesso em: 02 abr. 2023.
- CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Estimativa de Evolução de Grãos**, 2023. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/safra-estimativa-de-evolucao-graos.html>. Acesso em: 01 abr. 2023.
- COSTA, A.; CRUZ, F.; RUFINO, J.; FEIJÓ, J.; MELO, R.; MELO, L.; DAMASCENO, J. Tucumã meal in diets for broilers on performance, carcass traits and serum biochemical profile. **Archivos de Zootecnia**, v. 67, n. 257, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.21071/az.v67i257.3501>. Acesso em: 13 fev. 2023.
- COSTA, C.; SILVA, K.; SANTOS, I.; YAMAGUCHI, K. Aproveitamento integral do cupuaçu na área de panificação. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i5.28176>. Acesso em: 02 mai. 2023.
- COSTA, D.; OLIVEIRA, A.; MOREIRA, G.; SOUZA, C.; FERNANDES, L.; SILVA, J.; BEBER, P.; NOGUEIRA, M. Residue from the extraction of oil from the Brazil Nut in diets for Tambaqui juveniles. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 7, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv8n7-092>. Acesso em: 01 abr. 2023.
- COSTA, I. de S. **O uso sustentável de embalagem a partir da reciclagem da casca do cupuaçu**. 2017. 40 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017.
- COSTA, R.; ALVES, T.; SILVA, R.; FERREIRA, L.; COSTA, R.; SILVA, J. Agro-industrial By-Products from Amazonian Fruits: Use for Obtaining Bioproducts. In: SHARMA, K.; MISHRA, K.; SENAPATI, K.; DANCUIU, C. **Bioactive Compounds in Nutraceutical and Functional Food for Good Human Health**. IntechOpen, 2021. 356 p.
- CUNHA, F.; RABELLO, C.; JUNIOR, W.; LUDKE, M.; LOUREIRO, R.; FREITAS, C. Desempenho e características de carcaça de frangos de corte alimentados com dietas contendo farinha de resíduos do processamento de camarões (*Litopenaeus vannamei*). **Acta Scientiarum, Animal Sciences**, v. 28, n. 3, p. 273-279, 2006.
- ESPAÑA, J.; GAMA, J.; COSS, A.; GALVÁN, M. Nutrient content and in vitro degradability of the palm kernel meal produced in the state of Chiapas, Mexico, as feed for ruminants. **Agro Productividad**, v. 15, n. 5, p. 125-131, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.32854/agrop.v15i5.2235>. Acesso em: 31 mar. 2023.
- FERNANDES, R. T. V.; VASCONCELOS, N. V. B.; LOPES, F. de F.; ARRUDA, A. M. V. de; PINTO, A. R. M. Aspectos gerais sobre alimentos alternativos na nutrição de aves. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 7, n. 5, p. 67-72, dez. 2012.
- FERREIRA, C. **Avaliação dos teores de fibra insolúvel em detergente neutro em tortas de oleaginosas através de diferentes métodos analíticos**. 2019. 44 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Saúde e Produção Animal na Amazônia, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2019.

- FERREIRA, C.; SOUZA, A.; MENDONÇA, R.; SOUZA, M.; FILHO, W.; FATURI, C.; DOMINGUES, F.; RÊGO, A. Murumuru (*Astrocaryum murumuru*) meal as an additive to elephant grass silage. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, v. 33, n. 4, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.17533/udea.rccp.v33n4a06>. Acesso em: 31 mar. 2023.
- FIALHO, E. T.; BARBOSA, H. P. **Alimentos alternativos para suínos**. UFLA/FAEPE, Lavras/MG, 2009. 232 p.
- FILHO, L. A. B.; GALUCIO, V. C. A.; TEIXEIRA, N. de S.; PRESTES, A. G.; VIEIRA, R. B.; SOUZA, T. de; RIBEIRO, T. dos S.; FARIAS, C. A. G. Análise físico-química e nutricional de resíduos agroindustriais para a suplementação na ração animal. In: ANAIS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 2017. **Anais Eletrônicos...** Campinas, Galoá, 2017. Disponível em: <https://proceedings.science/zootec/trabalhos/analise-fisico-quimica-e-nutricional-de-residuos-agroindustriais-para-a-suplemen?lang=pt-br#>. Acesso em: 22 mai. 2022.
- FREITAS, E.; SILVA, M.; SILVA, A. Coprodutos da agroindústria processadora de polpa de fruta congelada *Fragaria sp* como fonte de alimento funcional. **C&D – Revista Eletrônica da Fainor**, Vitória da Conquista/BA, v. 8, n. 2, p. 108-113, 2015.
- HERLIATIKA, A.; SINURAT, A.; HARYATI, T.; SUBENI, I. Effect of palm kernel cake (PKC) inclusion and multi-enzyme supplementation on layer performances. **Advances in Biological Sciences Research**, v. 21, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.2991/absr.k.220401.013>. Acesso em: 05 abr. 2023.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção de Cupuaçu no Brasil**, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/cupuaçu/br>. Acesso em: 02 mai. 2023.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção de Dendê no Brasil**, 2021a. Disponível em: <https://ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/dende/br/>. Acesso em: 30 abr. 2023.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção de Castanha-do-pará no Brasil**, 2021b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/castanha-do-para/br>. Acesso em: 01 mai. 2023.
- JALAL, H.; GIAMMARCO, M.; LANZONI, L.; AKRAM, M.; MAMMI, L.; VIGNOLA, G.; CHINCARINI, M.; FORMIGONI, A.; FUSARO, I. Potential of Fruits and Vegetable By-Products as an Alternative Feed Source for Sustainable Ruminant Nutrition and Production: A Review. **Agriculture**, v. 13, n. 2, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/agriculture13020286>. Acesso em: 02 abr. 2023.
- JANOCHA, A.; MILCZAREK, A.; PIETRUSIAK, D.; LASKI, K.; SALEH, M. Efficiency of soybean products in broiler chicken nutrition. **Animals**, v. 12, n. 3, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani12030294>. Acesso em: 01 abr. 2023.
- LANNES, S.; MEDEIROS, M. Processamento de achocolatado de cupuaçu por spray-dryer. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 39, n. 1, p. 115-123, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-93322003000100012>. Acesso em: 02 mai. 2023.
- LIMA, K.; ALVES, J. **Alimentos alternativos mais comuns na Região Norte para suínos e aves**. 1. ed. Belém: EDUFRA, 2004. 68 p.

- LIMA, L. **Relatório analítico sobre o cenário/panorama da cadeia de valor de oleaginosa murmuru no estado do Acre no âmbito da Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA) e do Programa de Desenvolvimento Sustentável do Estado do Acre (PDSA II)**. Rio Branco/AC: PDSA, 40 p., 2019. Disponível em: <http://semapi.acre.gov.br/wp-content/uploads/sites/20/2020/04/Relatorio-Analitico-CdV-Murmuru.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2023.
- LIRA, C.; BERRUTI, F.; PALMISANO, P.; BERRUTI, F.; BRIENS, C.; PÉCORA, A. Fast pyrolysis of Amazon tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) seeds in a bubbling fluidized bed reactor. **Journal of Analytical and Applied Pyrolysis**, v. 99, p. 23-31, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jaap.2012.11.005>. Acesso em: 01 fev. 2023.
- LOPES, A.; PACHECO, T.; SILVA, O.; CRUZ, L.; BALSANELLI, E.; SOUZA, E.; PEDROSA, F.; ROGALSKI, M. The plastomes of *Astrocaryum aculeatum* G. Mey. and *A. murumuru* Mart. show a flip-flop recombination between two short inverted repeats. **Planta**, v. 250, n. 4, p. 1229-1246, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00425-019-03217-z>. Acesso em: 01 mai. 2023.
- LOUREIRO, R.; RABELLO, C.; LUDKE, J.; DUTRA JUNIOR, W.; GUIMARÃES, A.; SILVA, J. Farelo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) na alimentação de poedeiras comerciais. **Acta Scientiarum, Animal Sciences**, Maringá, v. 29, n. 4, p. 387-394, 2007.
- MARTÍNEZ, Y.; BONILLA, J.; SEVILLA, M.; MATAMOROS, I.; BOTELLO, A.; VALDIVIÉ, M. Effect of palm kernel (*Elaeis guineenses*) meal on laying, egg quality and economic feasibility of old laying hens. **Cuban Journal of Agricultural Science**, v. 55, n. 2, 2021.
- MENEZES, B.; RODRIGUES, L.; JÚNIOR, J.; SILVA, A.; ANDRADE, S.; SILVA, J.; FATURI, C.; GARCIA, A.; NAHÚM, B.; BARBOSA, A.; BUDEL, J.; ARAUJO, G. Intake, digestibility, and nitrogen balance of rations containing different levels of murumuru meal in sheep diets. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 1, p. 415-428, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2016v37n1p415>. Acesso em: 15 jan. 2023.
- MILLER, W.; CRUZ, F.; CHAGAS, E.; SILVA, A.; ASSANTE, R. Farinha do resíduo de tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) na alimentação de poedeiras. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 11, p. 105-114, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/academica.7761>. Acesso em: 21 fev. 2023.
- MIRANDA, R.; DUARTE, J.; GARCIA, J. **Cultivo do milho**. Embrapa Milho e Sorgo, 2012. Disponível em: [http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_8\\_ed/economia.htm/](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_8_ed/economia.htm/). Acesso em: 31 mar. 2023.
- MOTA, D.; FRAGATA, N.; BRITO, E.; CASAGRANDE, D.; ROSA, B.; BORGES, C. Torta de cupuaçu na alimentação de tourinhos nelore confinados. **Boletim de Indústria Animal**, v. 71, n. 4, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.17523/bia.v71n4p309>. Acesso em: 12 mar. 2023.
- NASCIMENTO, A.; GOMES, F.; FREITAS, H.; PIRES, G.; RODRIGUES, S.; NASCIMENTO, W. Complexo enzimático em rações de frango de corte de linhagem caipira com inclusão de torta da semente de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*). **Nativa**, v. 7, n. 2, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.31413/nativa.v7i2.6042>. Acesso em: 20 mar. 2023.
- NASCIMENTO, E. **Farelo residual de milho na alimentação de frangos de corte**. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife/PE, 59 p., 2015.

- NETA, E.; OLIVEIRA, L.; MEZZOMO, R.; GOMES, D.; LUZ, J.; MACIEL, D.; SANTANA, K.; ALVES, K. Chemical composition and rumen degradability of byproducts available in the Amazon region. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina/PR, v. 40, n. 6, suplemento 3, p. 3605-3616, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2019v40n6Supl3p3605>. Acesso em: 17 jan. 2023.
- NEVES, E. **Estudo da hidrólise da biomassa do tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) e do inajá (*Maximiliana maripa* (Aubl) Mart.) visando a obtenção de açúcares**. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pará, Belém/PA, 95 p., 2012.
- NEVES, M. **Mistura de biodiesel de soja e de murumuru em trator agrícola**. Tese – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal/SP, 83 p., 2016.
- NUZUL AMRI, I. Characteristics of Malaysian palm kernel and its products. **Journal of Oil Palm Research**, v. 25, n. 2, p. 245-252, 2013.
- OLIVEIRA, D. Alternative food for broilers chickens: an overview. **Scientific Electronic Archives**, v. 11, n. 5, p. 112-117, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.36560/1152018691>. Acesso em: 21 jan. 2023.
- OLIVEIRA, M.; GONÇALVES, M.; MARTINS, J.; MOHALLEM, R.; FERREIRA, I. Torta de dendê na alimentação de ruminantes. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer – Goiânia, v. 9, n. 16, 2013.
- OLIVEIRA, R.; LEÃO, A.; ABREU, L.; SILVA, T. Alimentos alternativos na dieta de ruminantes. **Revista Científica Produção Animal**, v. 15, n. 2, p. 141-160, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.15528/2176-4158/rcpa.v15n2p141-160>. Acesso em: 03 abr. 2023.
- OLIVEIRA, S.; NETO, J.; SILVA, K. Uma revisão sobre a morfoanatomia e as propriedades farmacológicas das espécies *Astrocaryum aculeatum* Meyer e *Astrocaryum vulgare* Mart. **Scientia Amazonia**, v. 7, n. 3, 2018.
- PAZDIORA, R.; PAZDIORA, B.; FERREIRA, E.; QUEIROZ, E.; MENDONÇA, T.; CÂNDIDO, F.; LINHARES, L.; COSTA, A. Substituição do grão de milho pela semente de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) na alimentação de ovinos confinados. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-694>. Acesso em: 15 mar. 2023.
- PINHEIRO, R.; FERREIRA, L.; PEREIRA, G.; ANDRADE, E.; RÊGO, J.; SILVA-JÚNIOR, J.; COSTA, R.; BRASIL, D. Estudo do resíduo sólido do processamento da Castanha-do-Brasil para a obtenção de subprodutos com valor agregado. **Conjecturas**, v. 22, n. 11, p. 672-691, 2022. Disponível em: <http://doi.org/10.53660/CONJ-1438-Z13>. Acesso em: 01 mai. 2023.
- PUSHPAKUMARA, D.; PRIYANKARAGE, N.; NAYANANJALIE, W.; RANATHUNGE, D.; DISSANAYAKE, D. Effect of inclusion of palm (*Elaeis guineenses*) kernel cake in broiler Chicken rations. **International Journal of Livestock Research**, v. 7, n. 2, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5455/ijlr.20170201053413>. Acesso em: 28 fev. 2023.
- RAMALHO, H.; SUAREZ, P. A química dos óleos e gorduras e seus processos de extração e refino. **Revista Virtual de Química**, Niterói, v. 5, n. 1, p. 2-15, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1984-6835.20130002>. Acesso em: 01 abr. 2023.
- RAMOS, A.; PINHO, B.; JUNIOR, J.; SILVA, A.; FATURI, C.; MARTORANO, L.; MANNO, M.; LIMA, K.; SOUSA, L. Ingestive behavior of sheep fed Brazil nut cake in the



diet. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 2259-2268, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2016v37n4p2259>. Acesso em: 01 jan. 2023.

ROSTAGNO, H.; ALBINO, L.; HANNAS, M.; DONZELE, J.; SAKOMURA, N.; PERAZZO, F.; SARAIVA, A.; TEIXEIRA, M.; RODRIGUES, P.; OLIVEIRA, R.; BARRETO, S.; BRITO, C. **Tabelas Brasileiras Para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. 4. Ed. – Viçosa: Departamento de Zootecnia, UFV, 2017.

RUFINO, J.; CRUZ, F.; MILLER, W.; MELO, R.; FEIJÓ, J.; CHAGAS, E. Análise econômica da inclusão de farinha do resíduo de tucumã (*Astrocaryum vulgare*, Mart) na alimentação de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador/BA, v. 16, n. 1, p. 1-9, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402015000100001>. Acesso em: 30 abr. 2023.

SANDSTRÖM, V.; CHRYSAFI, A.; LAMMINEN, M.; TROELL, M.; JALAVA, M.; PIIPPONEN, J.; SIEBERT, S.; VAN HAL, O.; VIRKKI, V.; KUMMU, M. Food system by-products upcycled in livestock and aquaculture feeds can increase global food supply. **Nature Food**, v. 3, p. 729-740, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s43016-022-00589-6>. Acesso em: 02 abr. 2023.

SANTOS, H. N. **Concentração plasmática de N ureico e glicose e excreção de ureia em vacas leiteiras alimentadas com farelo de amendoim em substituição ao farelo de soja da dieta**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, 2017.

SANTOS, L.; SILVA, R.; SILVA, F.; SILVA, J.; BARROSO, D.; SILVA, A.; SOUZA, S.; SANTOS, M. Increasing levels of palm kernel cake (*Elaeis guineenses* Jacq.) in diets for feedlot cull cows. **Chilean Journal of Agricultural Research**, v. 79, n. 4, p. 628-635, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-58392019000400628>. Acesso em: 30 mar. 2023.

SANTOS, M. **Substituição de milho por torta de cupuaçu na dieta de bubalinos confinados**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus/AM, 39 p., 2018.

SANTOS, O. **Estudo das potencialidades da castanha-do-brasil: produtos e subprodutos**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo/SP, 214 p., 2012.

SANTOS, R.; SAGRILLO, M.; RIBEIRO, E.; CRUZ, I. The Tucumã of Amazonas – *Astrocaryum aculeatum*. In: RODRIGUES, S.; SILVA, E.; BRITO, E. **Exotic Fruits**. Academic Press, p. 419-425, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803138-4.00056-3>. Acesso em: 05 abr. 2023.

SANTOS, V.; GENTILINI, F.; LADEIRA, S.; ANCIUTI, M.; RUTZ, F. Complexo enzimático e farelo de arroz integral sobre o desempenho produtivo e qualidade dos ovos de poedeiras em segundo ciclo de produção. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia/GO, v. 18, p. 1-10, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1089-6891v18e-18117>. Acesso em: 03 mar. 2023.

SEDAP – SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO E DA PESCA. **Panorama Agrícola do Pará 2015/2019 – Dendê (cacho de coco)**, 2019. Disponível em: <http://www.sedap.pa.gov.br/content/dend%C3%AA>. Acesso em: 30 abr. 2023.

SILVA, A.; LIMA, S.; OLIVEIRA, P.; MORAES, M.; GUIMARÃES, C.; SILVA, J.; GARCIA, A.; NAHUM, B.; NERES, L.; NORONHA, G.; JUNIOR, J. Production, chemical composition, and fatty acid profile of milk from buffaloes fed with cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) cake and murumuru (*Astrocaryum murumuru*) cake in the Eastern Amazon.

**Animal Science Journal**, v. 92, n. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/asj.13576>. Acesso em: 25 mar. 2023.

SILVA, A.; OLIVEIRA, R.; RIBEIRO, O.; BAGALDO, A.; BEZERRA, L.; CARVALHO, S.; ABREUS, C.; LEAO, A. Valor nutricional de resíduos da agroindústria para alimentação de ruminantes. **Comunicata Scientiae**, v. 5, n. 4, p. 370-379, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/cs.v5i4.870>. Acesso em: 01 abr. 2023.

SILVA, H.; PINTO, J.; CARVALHO, A. Efeito da suplementação com castanha do Brasil sobre o ganho de peso e conversão alimentar de aves caipiras durante a fase inicial de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 10, n. 1, p. 30-40, 2016.

SILVA, J. **Utilização de farelo de castanha do brasil em rações para frangos de corte de linhagem caipira**. Dissertação – Universidade Federal do Acre, Rio Branco/AC, 79 p., 2016.

SILVA, R.; VILHENA, A.; MARTELLI, M. Extração por prensagem e por solvente do óleo do resíduo do beneficiamento da Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* H.b.k.). In: FARIA, L.; ANDRADE, E. **Engenharia de produtos naturais: planejamento, experimentação, obtenção de produtos e purificação**. Editora Científica Digital, Ed. 1, v. 1, 444 p., 2021. Disponível em: <http://doi.org/10.37885/978-65-5360-026-3>. Acesso em: 01 mai. 2023.

SINDIRAÇÕES. **Boletim Informativo do Setor Dezembro/2022**, 2022. Disponível em: <https://sindiracoes.org.br/produtos-e-servicos-boletim-informativo-do-setor/>. Acesso em: 19 fev. 2023.

SOS AMAZÔNIA. **Boas práticas para coleta e beneficiamento do murmuru**. Acre: Associação SOS Amazônia, 2018. 48 p. Disponível em: <https://sosamazonia.org.br/materiais>. Acesso em: 01 mai. 2023.

SOS AMAZÔNIA. **Estudo de mercado internacional (europeu e norte americano) para a manteiga de murmuru**. Rio Branco/AC: Associação SOS Amazônia, 2019.

SOUZA, A.; FERREIRA, M.; CORREA, N.; SANTOS, O. Aproveitamento dos resíduos da extração de óleo da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) em produtos alimentícios ricos em proteínas, lipídios e fibras. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 7, n. 4, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5123/s2176-62232016000400003>. Acesso em: 15 fev. 2023.

SOUZA, C.; SILVA, K. Potencial energético dos resíduos da castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) para produção de carvão ativado. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12698>. Acesso em: 01 mai. 2023.

TANSSINI, K. **Caracterização de farinhas de sementes de cupuaçu e aproveitamento na produção de biscoitos tipo cookies**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop/MT, 2016.

VALENTIM, J.; LIMA, H.; BITTENCOURT, T.; SILVA, N.; BURBARELLI, M.; GARCIA, R.; PANTOJA, J.; BARBOSA, D. Grãos secos de destilaria na alimentação de frangos de corte. **Ensaio e Ciência**, v. 25, n. 1, p. 44-49, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.17921/1415-6938.2021v25n1p44-49>. Acesso em: 27 fev. 2023.

WATANABE, G. E. **O desenvolvimento da avicultura no Brasil e as tendências para os próximos anos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

XAVIER, D.; BRANDÃO, V.; SILVA, F.; BRANDÃO, L.; SOUZA, R. Torta de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) em dietas para juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*

cuvier, 1818). **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 10, n. 11, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.22256/10.22256/pubvet.v10n11.795-803>. Acesso em: 09 jan. 2023.

ZANU, H.; ABANGIBA, J.; BADOO, W.; AKPARIBO, A.; SAM, R. Laying chickens' response to various levels of palm kernel cake in diets. **International Journal of Livestock Production**, v. 3, n. 1, p. 12-16, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5897/IJLP11.022>. Acesso em: 06 abr. 2023.