



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE ZOOTECNIA

MADSON DUARTE DOS SANTOS

**ALTERNATIVAS ALIMENTARES PARA AVES**

RIO LARGO- AL

2025

MADSON DUARTE DOS SANTOS

**ALTERNATIVAS ALIMENTARES PARA AVES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, como parte do requisito para obtenção do título de bacharel em Zootecnia.

**Orientador:** Prof. Dr. Geraldo Roberto Quintão  
Lana

RIO LARGO-

AL 2025

**Catlogação na Fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Campus de Engenharias e Ciências Agrárias**  
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana - CRB4 – 1512

S237a Santos, Madson Duarte dos.

Alternativas alimentares para aves. / Madson Duarte dos Santos. – 2025.

55 f.: il.

Orientador: Geraldo Roberto Quintão Lana.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Graduação em Zootecnia, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, 2025.

Inclui bibliografia

1. Avicultura. 2. Alternativas Alimentares. 3. Fontes Energéticas. 4. fontes proteicas. 5. Fontes minerais. 6. Pastagens. I. Título.

CDU: 636.5

## Folha de Aprovação


MADSON DUARTE DOS SANTOS

### ALTERNATIVAS ALIMENTARES PARA AVES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, como parte do requisito para obtenção do título de bacharel em Zootecnia.

**Orientador:** Prof. Dr. Geraldo Roberto Quintão Lana


Aprovado em: 14/08/2025

Documento assinado digitalmente  
 GERALDO ROBERTO QUINTAO LANA  
Data: 02/09/2025 19:31:51-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---


Prof. Dr. Geraldo Roberto Quintão Lana  
(Orientador – CECA/UFAL)

#### Banca examinadora:

Documento assinado digitalmente  
 MARCOS ELIAS DUARTE  
Data: 02/09/2025 14:43:03-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Dr. Marcos Elias Duarte  
(Examinador Zootecnista – Phibro Animal Health, Illinois, EUA)

Documento assinado digitalmente  
 SANDRA ROSELI VALERIO LANA  
Data: 02/09/2025 19:21:37-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profa. Dra. Sandra Roseli Valerio Lana  
(Examinadora – CECA/UFAL)

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela dádiva da vida, pela força nos momentos difíceis e por iluminar meu caminho durante toda esta jornada acadêmica.

Aos meus pais, Márcio José Duarte e Mônica Maria Duarte dos Santos, meu mais profundo reconhecimento e amor. Obrigado pelo apoio incondicional, pelos conselhos, paciência e incentivo constantes, que foram essenciais para que eu chegasse até aqui.

Ao meu irmão, Murilo Duarte dos Santos, agradeço pela amizade, companheirismo e pelas palavras de motivação ao longo dessa trajetória. Sua presença foi sempre um apoio importante nos momentos que precisei.

Aos meus queridos avós, Manoel Elias Sobrinho, Maria José Duarte e Veneranda Duarte dos Santos, minha gratidão por todo carinho, pelas palavras de sabedoria e pelas orações que sempre me acompanharam.

À minha namorada, Eduarda Hortência Santos Sampaio, agradeço pela parceria, compreensão, motivação e por estar ao meu lado nos momentos mais desafiadores, sempre me incentivando a seguir em frente.

Aos meus tios e tias, especialmente Marcos, Talita, Mirian, Vandeval, Mércia, Cecília, Ivone, Iva e Verônica, obrigado pelo apoio, pela torcida e pelas palavras de encorajamento ao longo dessa caminhada.

Aos meus amigos, João Almeida, Raí Duarte, Aladel Lira, Lucélia Maria, Diógenes Jesuíno, Everton Reis, Áquila Melo, Gustavo Malta e tantos outros que estiveram comigo nos bons e maus momentos da vida acadêmica, minha eterna gratidão pelas risadas, apoio e companheirismo. Cada um de vocês fez parte desta conquista.

Aos professores, em especial Geraldo Roberto Quintão Lana e Sandra Roseli Valério Lana, meu sincero agradecimento por todo o conhecimento compartilhado, pela dedicação ao ensino e por contribuírem de forma tão significativa para minha formação pessoal e profissional.

A todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa etapa tão importante da minha vida, meu muito obrigado.

SANTOS, Madson Duarte dos. **Alternativas Alimentares para Aves**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2025.

**RESUMO:** A avicultura, enquanto uma das principais atividades pecuárias do mundo, exerce papel fundamental na segurança alimentar e na geração de renda para diferentes escalas de produção. Este trabalho revisa alternativas alimentares que podem substituir ou complementar insumos convencionais, visando reduzir custos e promover a sustentabilidade. Foram avaliadas fontes energéticas, proteicas, minerais e o uso complementar de pastagens adequadas, que, apesar de não serem a base da dieta, contribuem para o bem-estar animal e enriquecem o ambiente de criação. O estudo aborda os benefícios nutricionais, econômicos e ambientais dessas alternativas, além de suas limitações, como compostos antinutricionais e desafios de manejo. Os resultados indicam que a inclusão balanceada dessas alternativas pode aumentar a viabilidade econômica da avicultura sem comprometer a qualidade zootécnica dos produtos. Conclui-se que estratégias alimentares inovadoras, incluindo o uso racional de pastagens, são essenciais para fortalecer sistemas de produção alinhados às demandas contemporâneas de sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Avicultura; alternativas alimentares; fontes energéticas; fontes proteicas; fontes minerais; pastagens.

SANTOS, Madson Duarte dos. **Alternative Feeds for Poultry**. Undergraduate Thesis (Undergraduate Degree in Animal Science) – Campus of Engineering and Agricultural Sciences, Federal University of Alagoas, Rio Largo, 2025.

**ABSTRACT:** Poultry farming, as one of the world's main livestock activities, plays a fundamental role in food security and income generation at different scales of production. This work reviews alternative feeds that can replace or complement conventional inputs, such as corn and soybean meal, aiming to reduce costs and promote sustainability. Energy, protein, and mineral sources were evaluated, as well as the complementary use of suitable pastures. Although they are not the basis of the diet, they contribute to animal welfare and enrich the breeding environment. The study addresses the nutritional, economic, and environmental benefits of these alternatives, as well as their limitations, such as antinutritional compounds and management challenges. The results indicate that the balanced inclusion of these alternatives can increase the economic viability of poultry farming without compromising the zootechnical quality of the products. It is concluded that innovative feeding strategies, including the rational use of pastures, are essential to strengthen production systems aligned with contemporary sustainability demands.

**Keywords:** Poultry farming; food alternatives; energy sources; protein sources; mineral sources; pastures.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição química e bromatológica do Farelo de coco.....	13
Tabela 2 - Composição química e Bromatológica da Moringa (Moringa oleifera) .....	15
Tabela 3 - Composição Bromatológica da Leucena.....	17
Tabela 4 - Composição bromatológica do Milho Hidropônico e Grão de Milho Seco.....	20
Tabela 5 - Composição comparativa do RSC com o Milho .....	22
Tabela 6 - Composição química e bromatológica da Mandioca .....	25
Tabela 7 - Composição química e bromatológica do Resíduo de biscoito.....	26
Tabela 8 - Composição química e bromatológica do Farelo de Maracujá .....	28
Tabela 9 - Composição química e bromatológica do Farelo de Goiaba.....	30
Tabela 10 - Composição química e bromatológica da Torta de coco .....	31
Tabela 11 - Composição mineral da farinha de casca de ovo de codorna.....	38

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. METODOLOGIA.....	10
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
3.1 ALTERNATIVAS ALIMENTARES PARA AVES.....	10
4. ALIMENTOS PROTEICOS ALTERNATIVOS.....	12
4.1 FARELO DE COCO.....	12
4.2 MORINGA ( <i>Moringa oleifera</i> ).....	15
4.3 LEUCENA ( <i>Leucaena leucocephala</i> ).....	17
4.4 MILHO HIDROPÔNICO.....	19
4.5 RESÍDUO DE CERVEJARIA.....	21
5. ALIMENTOS ENERGÉTICOS ALTERNATIVOS.....	23
5.1 SILAGEM DE MANDIOCA.....	24
5.2 RESÍDUO DE BISCOITO.....	26
5.3 RESÍDUO DE MARACUJÁ.....	28
5.4 RESÍDUO DE GOIABA.....	29
5.5 TORTA DE COCO.....	31
6. FONTES ALTERNATIVAS DE MINERAIS.....	33
6.1 FARINHA DE CONCHAS DE SURURU ( <i>Mytella guyanensis</i> ).....	34
6.2 FARINHA DE CONCHAS DE MAÇUNIM ( <i>Anomalocardia brasiliiana</i> ).....	35
6.3 FARINHA DE CASCA DE OVO.....	37
7. PASTAGENS NA AVICULTURA.....	38
7.1 CAPIM QUICUIO ( <i>Brachiaria humidicola</i> ).....	39
7.2 GRAMA BATATAIS ( <i>Paspalum notatum</i> ).....	40
7.3 GRAMA ESTRELA OU SEDA ( <i>Cynodon dactylon Pers.</i> ).....	41
7.4 CAPIM COAST-CROSS ( <i>Cynodon dactylon (L.) Pers.</i> ).....	42
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
REFERÊNCIAS.....	45

## 1. INTRODUÇÃO

A alimentação alternativa na avicultura integra os princípios da agroecologia ao resgatar práticas tradicionais da agricultura familiar, com destaque para o uso de insumos locais, como forrageiras, resíduos agroindustriais e plantas nativas. Segundo Lima et al. (2019), essa proposta busca aproveitar os recursos naturais renováveis da região, priorizando a reutilização de nutrientes e a criação de sistemas adaptados ao ambiente local.

Os benefícios do uso de alimentos alternativos na avicultura são diversos. A finalidade principal não é revolucionar as questões de alimentação animal, mas sim avaliar as prováveis alternativas para a redução dos custos na criação de aves em épocas de ano ou em regiões onde existe a dificuldade de aquisição de alguns insumos clássicos utilizados na avicultura.

Apesar das vantagens, a adoção de práticas alimentares alternativas enfrenta desafios consideráveis. A disponibilidade sazonal de ingredientes e a ausência de informações precisas sobre seus valores nutricionais dificultam a formulação de dietas consistentes. Como apontam os autores Caporal e Azevedo (2011) e Lima et al. (2019), a criação agroecológica de aves apresenta certo grau de complexidade, sendo necessário integrar conhecimentos de produção vegetal e animal. Outro fator limitante está na necessidade de maior aprofundamento sobre a eficácia dos produtos alternativos utilizados como insumos alimentares, o que reforça a importância da pesquisa e da regulamentação técnica para a consolidação do sistema (VIOLA e SOBREIRA., 2020).

Pesquisas com alimentos alternativos que apresentam potencial para inclusão ou substituição destes alimentos convencionais em rações avícolas vêm sendo desenvolvidas justamente com o intuito de otimizar os custos com alimentação que podem vir a representar cerca de 70% do custo total de produção. É importante destacar que estes alimentos alternativos devem apresentar um menor custo de produção e composição nutricional semelhante ou melhor em relação aos alimentos convencionais (ENKE et al., 2010).

Esse trabalho tem por objetivo explorar alternativas alimentares que possam ser incorporadas à avicultura. As pesquisas destacam fontes energéticas, proteicas, minerais e o uso de pastagens, avaliando suas vantagens, desvantagens e impactos no desempenho zootécnico das aves.

## **2. METODOLOGIA**

O presente estudo foi desenvolvido por meio de uma revisão de literatura narrativa, com caráter qualitativo e exploratório, abrangendo publicações científicas relacionadas ao uso de alimentos alternativos na nutrição de aves.

A pesquisa bibliográfica contemplou artigos científicos, anais de congressos, livros e publicações técnicas, priorizando estudos disponíveis em bases de dados reconhecidas, tais como SciELO, PubMed, Google Scholar, ResearchGate, Scopus e o Portal de Periódicos da CAPES, além de materiais técnicos da Embrapa e de outras instituições de pesquisa em zootecnia e agroecologia.

A seleção dos materiais ocorreu a partir de palavras-chave como: alimentação alternativa de aves, alternativas alimentares na avicultura, fontes energéticas alternativas, fontes proteicas alternativas, fontes alternativas de minerais, pastagens na avicultura, sustentabilidade na produção animal e agroecologia na avicultura.

Após a coleta, as informações foram organizadas em quatro classes: fontes proteicas, fontes energéticas, fontes minerais e uso de pastagens. Em cada classe, os estudos foram analisados quanto às composições bromatológicas, níveis de inclusão, efeitos sobre desempenho zootécnico, impactos econômicos e contribuições ambientais, de modo a permitir uma avaliação crítica sobre as vantagens e limitações do uso de cada ingrediente alternativo.

A metodologia adotada possibilitou a construção de uma análise integrativa, fundamentada em evidências científicas, que busca subsidiar a adoção de estratégias nutricionais sustentáveis e economicamente viáveis para a alimentação de aves.

## **3. REVISÃO DE LITERATURA**

### **3.1 ALTERNATIVAS ALIMENTARES PARA AVES**

A busca por alternativas alimentares na avicultura surge como uma resposta à crescente necessidade de tornar os sistemas produtivos mais sustentáveis e economicamente acessíveis. A alimentação representa o principal custo na criação de aves, podendo corresponder a até 70% das despesas totais (VALENTIM et al., 2021). Nesse contexto, o uso de ingredientes não convencionais torna-se uma estratégia essencial para pequenos produtores que enfrentam dificuldades com a aquisição de insumos tradicionais, como milho e farelo de soja.

A adoção de práticas alimentares alternativas na avicultura está fortemente relacionada ao

contexto da agricultura familiar, que historicamente utiliza recursos locais e subprodutos regionais como forma de viabilizar sistemas sustentáveis de produção animal. Segundo Viola e Sobreira (2018), o uso de alimentos alternativos permite aproveitar recursos agrícolas e agroindustriais, reduzindo custos com alimentação e estimulando a integração de atividades no núcleo produtivo familiar.

O uso de alimentos alternativos provenientes da própria propriedade ou até mesmo subprodutos agroindustriais, contribui para a redução dos custos com ração e está alinhado às práticas da transição agroecológica, promovendo o aproveitamento de recursos locais e a integração das atividades produtivas (VIOLA e SOBREIRA, 2020).

Além do aspecto econômico, o uso de ingredientes alternativos pode beneficiar o desempenho produtivo das aves, quando utilizados de forma adequada. A inclusão de alimentos alternativos exige um planejamento técnico criterioso (CAPORAL e AZEVEDO, 2011; LIMA et al., 2019), principalmente pela variação em sua composição bromatológica, que depende de fatores como espécie, idade da planta e processamento. Devido à ausência de tabelas nutricionais específicas e atualizadas, recomenda-se a realização de análises laboratoriais desses ingredientes para garantir dietas equilibradas (PIRANGY, 2022).

A utilização contínua de subprodutos na alimentação de aves enfrenta desafios relacionados à sua sazonalidade e à disponibilidade regional, como ocorre com bagaços de frutas e resíduos agroindustriais. Para viabilizar seu uso ao longo do ano, é essencial adotar estratégias de conservação, como a secagem, moagem e armazenamento adequado (VIOLA e SOBREIRA, 2020). De acordo com Viola e Sobreira (2020), o processamento dos ingredientes por meio de desidratação e transformação em farelos e farinhas facilita tanto a digestão pelas aves quanto a formulação das dietas, além de prevenir fermentações indesejáveis em materiais úmidos, que podem comprometer a saúde do plantel.

Outro desafio para o uso de ingredientes alternativos na alimentação de aves é a presença de fatores antinutricionais que podem reduzir a digestibilidade e comprometer o aproveitamento dos nutrientes (FERNANDES, 2012). No entanto, estudos indicam que, quando esses ingredientes passam por processamentos adequados, como a secagem e a moagem, e são utilizados em níveis controlados, é possível minimizar seus efeitos negativos, mantendo o desempenho produtivo das aves (PIRANGY, 2022).

Portanto, a adoção de alternativas alimentares na avicultura caipira deve ser pautada por critérios técnicos, conhecimento local e planejamento nutricional. Quando bem utilizadas, essas fontes podem garantir um bom desempenho produtivo, redução de custos e maior independência dos produtores em relação ao mercado de insumos.

## **4. ALIMENTOS PROTEICOS ALTERNATIVOS**

A proteína desempenha papel essencial no desenvolvimento saudável das aves, impactando diretamente seu crescimento, eficiência no aproveitamento dos alimentos e produtividade geral. A necessidade de proteína na alimentação avícola varia conforme a fase de vida e o objetivo da criação, seja para produção de carne ou de ovos. Por isso, é fundamental oferecer quantidades adequadas de proteínas de alta qualidade e garantir boas fontes proteicas na dieta (NUTRITEC, 2024).

No caso dos frangos de corte, é vital que recebam níveis adequados de proteína nos primeiros estágios de vida, pois isso promove o desenvolvimento muscular e contribui para atingir o peso desejado. A deficiência desse nutriente pode causar crescimento lento e formação deficiente da musculatura, prejudicando a conversão alimentar (NUTRITEC, 2024).

Para as aves poedeiras, a proteína também tem importância estratégica, sustentando tanto a produção de ovos quanto a formação de cascas resistentes. Durante o pico de postura, a necessidade de aminoácidos essenciais se intensifica, e uma dieta balanceada em proteínas assegura tanto a quantidade quanto a qualidade dos ovos produzidos (NUTRITEC, 2024).

Diante do aumento nos custos de produção e da busca por sustentabilidade e eficiência, muitos avicultores e nutricionistas têm recorrido a fontes alternativas de proteína para manter o desempenho das aves sem prejudicar a rentabilidade. Embora o farelo de soja ainda seja a principal fonte, já é possível incluir ingredientes alternativos nas formulações com segurança (NUTRITEC, 2024).

### **4.1 FARELO DE COCO**

Os resíduos de coco surgem como uma alternativa promissora na alimentação de aves caipiras, especialmente em regiões produtoras dessa fruta. A alimentação adequada e de baixo custo é fundamental para o desempenho produtivo e a saúde das aves, influenciando diretamente na qualidade da carne e dos ovos.

O Brasil se destaca como um dos maiores produtores de coco no cenário mundial, com uma produção de aproximadamente 1,9 bilhão de frutos no ano de 2023, com a região Nordeste sendo a principal responsável pelo volume nacional. Estados como Bahia, Ceará, Pará e Sergipe lideram a produção, desempenhando um papel fundamental na cadeia produtiva. (IBGE 2023)

Além da extração da água e do óleo de coco, a indústria gera subprodutos de grande

relevância, como o farelo, que resulta em um produto de moderado teor proteico (JÁCOME et al., 2002). O farelo de coco apresenta um teor moderado de proteína (aproximadamente 22,0%), alto teor de fibra (13,7%) e minerais essenciais como cálcio, fósforo e potássio (ROSTAGNO et al., 2024), (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição química e bromatológica do Farelo de coco

<b>Componente</b>	<b>Farelo de Coco</b>
Proteína bruta (PB)	22,0%
Fibra Bruta (FB)	13,7%
Lipídeos (Gordura)	2,92%
Cálcio (Ca)	0,15%
Fósforo (P) Total	0,63%
Potássio (K)	0,61%
Energia Metabolizável	1921 kcal/kg

Fonte: Rostagno et al. (2024).

A inclusão dos resíduos de coco na dieta das aves pode trazer benefícios significativos, como a melhoria na digestão, devido ao seu teor de fibras, e um impacto positivo no desempenho zootécnico, incluindo ganho de peso e produção de ovos. Estudos demonstram que a inclusão de até 15% de farelo de coco na dieta de poedeiras não afetou negativamente o consumo de matéria seca e proteína bruta (LIMA et al., 2007).

No entanto, é importante considerar que os efeitos da fibra podem variar conforme a categoria animal. Para aves jovens, como pintos de corte na fase inicial, altos teores de fibra podem ser prejudiciais, uma vez que Panigrahi et al. (1987) observaram uma diminuição linear no consumo de ração quando níveis crescentes de farelo de coco foram incluídos na dieta. Isso sugere que, embora a fibra possa ser benéfica para aves adultas, sua inclusão em excesso para aves mais jovens pode comprometer o consumo alimentar e, conseqüentemente, o desempenho inicial. Portanto, a dosagem e a adaptação da dieta devem ser cuidadosamente ajustadas de acordo com a fase de desenvolvimento das aves.

Além disso, os resíduos de coco (farelo e torta), são ricos em ácidos graxos saturados de cadeia média e longa, como o ácido láurico (46,52%) e mirístico (19%). Esses ácidos graxos são rapidamente metabolizados para gerar energia, sem causar acúmulo de gordura (OMENA et al., 2010), o que pode contribuir para uma melhor eficiência energética na produção de ovos. Além disso, o ácido láurico possui propriedades antimicrobianas (ANZAKU et al., 2017), ajudando a modular a microbiota intestinal e a fortalecer a saúde intestinal.

Para melhorar a digestibilidade e a segurança do farelo de coco, são recomendados processos como moagem, tratamento térmico e ensilagem. A moagem adequada influencia a

granulometria, facilitando a ingestão pelas aves. O tratamento térmico, realizado em temperaturas específicas, pode inativar possíveis fatores antinutricionais. A ensilagem é uma alternativa para conservar o resíduo, mantendo suas propriedades nutricionais por períodos prolongados (MORAES et al., 2020).

Conforme o estudo de Moraes et al. (2020), o resíduo de coco apresenta alguns fatores antinutricionais que podem influenciar seu aproveitamento na alimentação animal. Dentre eles, destaca-se o alto teor de fibra bruta, que pode reduzir a digestibilidade dos nutrientes e limitar o consumo voluntário devido ao aumento da saciedade (PANIGRAHI, 1989). Além disso, o resíduo possui deficiência de aminoácidos essenciais, como lisina e metionina (McDonald et al., 1988), o que exige suplementação para garantir o equilíbrio nutricional das dietas. Embora os ácidos graxos saturados existentes no resíduo do coco (láurico e mirístico) sejam rapidamente metabolizados para energia, seu excesso pode prejudicar na absorção de outros nutrientes lipossolúveis (como vitaminas A, D, E e K) se não balanceados adequadamente (NRC, 1994).

O farelo de coco pode ser peneirado para garantir uma homogeneização adequada na ração, o que é essencial para evitar variações no consumo de nutrientes pelas aves. Exemplos de formulações de rações balanceadas podem incluir o farelo de coco associado a outros ingredientes, como o milho e o farelo de soja, garantindo o equilíbrio nutricional. A suplementação com aminoácidos e minerais pode ser necessária para atender às exigências nutricionais das aves. (LOPES et al., 2011).

Adicionalmente, é crucial garantir a qualidade do resíduo, evitando contaminações por fungos e bactérias. O armazenamento adequado e o controle de qualidade são fundamentais para assegurar a segurança alimentar das aves (MORAES et al., 2020).

Em suma, a utilização do farelo de coco apresenta vantagens econômicas, especialmente por aproveitar um subproduto de baixo custo e reduzir a dependência de ingredientes convencionais, além de contribuir para a sustentabilidade na produção avícola. No entanto, é preciso atentar-se ao balanceamento adequado da ração, considerando o alto teor de fibras do farelo de coco, que pode limitar sua inclusão em níveis elevados. Esse cuidado é ainda mais crítico em determinadas categorias animais, como aves jovens, cujo sistema digestivo é menos desenvolvido e pode ser prejudicado pelo excesso de fibra na dieta. Portanto, a inclusão desse ingrediente deve ser feita de forma estratégica, ajustando-se às necessidades nutricionais específicas de cada fase de criação.

## 4.2 MORINGA (MORINGA OLEIFERA)

A moringa (*Moringa oleifera*) tem se destacado como uma alternativa viável e promissora na alimentação de aves caipiras, principalmente em sistemas de produção sustentável. Sua alta adaptabilidade a diferentes condições climáticas, aliada ao seu notável valor nutricional (rico em proteínas, vitaminas, minerais e antioxidantes) torna essa planta uma excelente opção para suplementação alimentar. Além disso, o uso da moringa pode contribuir significativamente para a redução dos custos com insumos convencionais, os quais representam grande parte das despesas na avicultura. Uma alimentação balanceada, de qualidade e com custo acessível é fundamental para garantir o bom desempenho produtivo, a manutenção da saúde das aves e, conseqüentemente, a melhoria na qualidade dos produtos finais.

O Brasil, especialmente em regiões como o Nordeste, apresenta condições edafoclimáticas favoráveis ao cultivo da moringa. Embora ainda não haja estatísticas nacionais detalhadas sobre a produção da planta, pesquisas indicam sua expansão em sistemas agroecológicos, com destaque para pequenos produtores e instituições de ensino agrícola.

De acordo com Macambira et al. (2018) e Sobral et al. (2020), a moringa apresenta aproximadamente 24,99% de proteína bruta, 23,16% de fibra em detergente neutro (FDN), 17,45% de fibra em detergente ácido (FDA) e 8,65% de extrato etéreo, além de um valor de Energia bruta de 4529 kcal/kg (Tabela 7).

A planta também é rica em aminoácidos essenciais como lisina, metionina e treonina, o que reforça seu potencial como suplemento na alimentação animal (MACAMBIRA et al., 2018). A composição nutricional pode variar de acordo com o método de secagem e a parte da planta utilizada, fatores que influenciam diretamente a qualidade do ingrediente final. Quando comparada a ingredientes convencionais, como o milho e o farelo de soja, a moringa apresenta teores superiores de determinados minerais e compostos bioativos, sendo, portanto, uma alternativa estratégica para a formulação de dietas mais acessíveis (MACAMBIRA et al., 2018).

Tabela 2 - Composição química e Bromatológica da Moringa (*Moringa oleifera*)

Componente	Feno da Moringa
Proteína bruta (PB)	24,99%
Fibra em Detergente Neutro (FDN)	23,16%
Fibra em Detergente Ácido (FDA)	17,45%
Lípídeos	8,65%
Energia Bruta	4529 kcal/kg

Fonte: Macambira et al. (2018) e Sobral et al. (2020).

A utilização de farinha de folhas de moringa na alimentação de frangos de corte deve ser realizada com cautela, pois níveis elevados podem comprometer o desempenho produtivo das aves, resultado atribuído ao alto teor de fibra e à presença de fatores antinutricionais nas folhas (MACAMBIRA et al., 2018).

Entre os fatores antinutricionais encontrados nas folhas de moringa, destacam-se taninos, fitatos e saponinas. Os taninos podem reduzir o consumo alimentar e diminuir a utilização de energia e proteínas por meio da formação de complexos com nutrientes (TREVINO et al. 1992). Já os fitatos indisponibilizam minerais essenciais e proteínas e ainda inibem a ação de enzimas digestivas, como a tripsina (CAMPESTRINI et al., 2005; ALBINO et al., 2007).

O processamento adequado das folhas de *Moringa oleifera* é fundamental para garantir a preservação de seus nutrientes e minimizar os efeitos dos fatores antinutricionais. Conforme descrito por Macambira et al. (2018), a secagem ao sol seguida de moagem é uma prática comum para a preparação das folhas destinadas à alimentação animal.

Em relação aos níveis de inclusão, o estudo de Banjo (2012) indica que valores acima de 3% de moringa podem comprometer o desempenho de frangos de corte devido ao alto teor de fibras e à presença de fatores antinutricionais. Já no estudo de Macambira et al. (2022) demonstrou que a inclusão de até 6% de moringa na dieta de frangos de corte não afetou significativamente o desempenho ou o rendimento de carcaça das aves.

As formulações contendo moringa devem ser balanceadas com especial atenção aos níveis de proteína e de aminoácidos essenciais, uma vez que, apesar do bom teor proteico das folhas, é necessário garantir o atendimento às exigências nutricionais das aves. Também é importante considerar a suplementação com minerais e vitaminas, visto que o adequado conhecimento da composição bromatológica e das limitações nutricionais é fundamental para seu uso seguro na alimentação animal (MUTAYOBA et al. 2011).

Cuidados com a qualidade do insumo são imprescindíveis. A moringa deve ser armazenada em ambiente seco, bem ventilado e protegida da luz direta para evitar a degradação oxidativa. Esse alimento contribui para a sustentabilidade na produção animal ao utilizar uma planta de crescimento rápido, fácil manejo e grande produção de biomassa, reduzindo a dependência de insumos como soja, milho e trigo, cujos preços são instáveis e sujeitos ao mercado internacional. Por fim, reforça-se a importância de balancear a formulação das rações, complementando eventuais deficiências nutricionais da moringa, especialmente em aminoácidos essenciais, vitaminas e minerais, a fim de assegurar a manutenção dos índices produtivos das aves.

### 4.3 LEUCENA (*LEUCAENA LEUCOCEPHALA*)

A leucena (*Leucaena leucocephala*) destaca-se como uma alternativa alimentar promissora para aves caipiras, sobretudo em sistemas agroecológicos do semiárido brasileiro. Essa leguminosa perene apresenta alta produtividade foliar, excelente capacidade de fixação biológica de nitrogênio e boa adaptabilidade ao clima seco (DE OLIVEIRA FREIRE et al., 2010), o que favorece sua inserção em sistemas de produção de baixo custo. Além disso, seu uso potencializa a sustentabilidade da produção avícola, reduzindo a dependência de insumos convencionais, fatores cruciais para a viabilidade econômica de pequenos produtores.

Originária da América Central, a leucena foi disseminada para diversas regiões tropicais do mundo devido à sua versatilidade e adaptabilidade (SKERMAN, 1977; SUCUPIRA, 2008). No Brasil, destaca-se pela ampla adaptação ao clima semiárido, especialmente nas regiões Nordeste e Norte, sendo utilizada como cultura forrageira em sistemas agropecuários (ARRUDA et al., 2010). Sua capacidade de desenvolvimento em condições edafoclimáticas adversas e o seu múltiplo potencial de utilização a tornam uma importante alternativa de alimentação animal em sistemas de baixo custo.

A composição bromatológica da folha de leucena apresenta teores de proteína bruta que variam entre 25,6 - 26,4% (Tabela 3), dependendo da origem e da época do ano (MANELLA et al. 2002). Também possui altos níveis de fibras (39,38% FDN e 28,15% FDA) e compostos bioativos, como carotenóides, que atuam como antioxidantes naturais (SUCUPIRA, 2008; ARRUDA et al., 2010; MANELLA et al., 2002). No entanto, a presença de fatores antinutricionais, como mimosina, taninos e inibidores de tripsina, exige atenção no processamento e formulação das dietas (D'MELLO E ACAMOVIC, 1989), destacando a importância de práticas adequadas para maximizar seus benefícios.

Tabela 3 - Composição Bromatológica da Leucena

<b>Componente</b>	<b>Leucena</b>
Proteína bruta (PB)	25,6 - 26,4%
Fibra em Detergente Neutro (FDN)	39,38%
Fibra em Detergente Ácido (FDA)	28,15%
Matéria mineral (MM)	7,27%
Lipídeos	3,5%
Energia Bruta	4892,18 kcal/kg

Fonte: Arruda et al. (2010) e Manella et al. (2002).

O feno da folha de leucena (FFL) apresenta bom potencial na alimentação de poedeiras e

frangos caipiras. Sucupira (2008) demonstrou que inclusões de até 4% de FFL em dietas com sorgo mantiveram o desempenho zootécnico e melhoraram a pigmentação da gema dos ovos, resultado atribuído aos altos teores de carotenoides. Já no estudo conduzido por Arruda et al. (2010), utilizando frangos da linhagem Isa Label, observou-se que a inclusão de 20% do feno de leucena na dieta resultou em coeficientes de digestibilidade de 84,57% para proteína bruta e 77,92% para energia bruta, sem comprometer significativamente a utilização dos nutrientes. Além disso, a fibra insolúvel presente na leucena exerce um papel funcional importante na digestão, estimulando a atividade da moela, aumentando a motilidade do trato digestivo e promovendo a saúde intestinal das aves, o que pode refletir em melhorias na conversão alimentar (HETLAND et al., 2005; SUCUPIRA, 2008).

O processamento adequado da leucena é fundamental para preservar seus atributos nutricionais e reduzir a ação de compostos antinutricionais. Após o crescimento, recomenda-se realizar o corte dos ramos e folhas, procedendo-se à secagem preferencialmente ao sol ou em estufas com temperatura controlada de 60°C, prática que visa manter a qualidade do material e minimizar perdas de nutrientes (SUCUPIRA, 2008). Durante o processamento, a aplicação de calor constitui uma estratégia eficaz para reduzir fatores antinutricionais, como a mimosina, presente na leucena. Complementarmente, a utilização de aditivos, como o sulfato ferroso, tem sido estudada como alternativa para neutralizar os efeitos adversos desse composto, aumentando a segurança do uso da planta na alimentação animal (D'MELLO e ACAMOVIC, 1989).

Na formulação de rações contendo feno de folha de leucena (FFL), é necessário balanceá-la com fontes complementares de energia e aminoácidos, como milho, sorgo, farelo de soja, DL-metionina e L-lisina, conforme orientações de Sucupira (2008). As formulações devem assegurar o fornecimento adequado de energia metabolizável e proteína bruta para atender às exigências nutricionais das aves em diferentes fases de criação, utilizando as recomendações de composição nutricional propostas por Rostagno et al. (2024).

Efeitos adversos, como menor ingestão de energia, redução na postura e possíveis alterações na palatabilidade da ração, foram relatados com inclusões acima de 6% de FFL em dietas de poedeiras (SUCUPIRA, 2008). Dessa forma, é essencial ajustar a inclusão de acordo com a idade, a fase de desenvolvimento das aves e o objetivo produtivo, mantendo um monitoramento zootécnico contínuo para ajustes rápidos e eficazes.

Do ponto de vista econômico, a utilização da leucena reduz os custos com insumos convencionais, favorecendo a autonomia alimentar das propriedades rurais e diminuindo a vulnerabilidade aos preços de mercado. Além disso, contribui para o fortalecimento da

agricultura familiar e gera impactos ambientais positivos pela sua capacidade de fixação biológica de nitrogênio e de recuperação de áreas degradadas (DE OLIVEIRA FREIRE, 2010).

Por fim, a leucena se destaca como alternativa alimentar eficiente, sustentável e ecologicamente correta, principalmente em regiões com limitações climáticas e econômicas. Seu uso planejado e tecnicamente orientado exige cuidados quanto à inclusão, à qualidade do processamento e ao monitoramento zootécnico, representando um importante recurso para ampliar a sustentabilidade na avicultura brasileira.

#### **4.4 MILHO HIDROPÔNICO**

O milho é uma das culturas agrícolas mais cultivadas do mundo e exerce papel central na alimentação humana e animal, devido ao seu elevado teor energético e bom perfil de aminoácidos. No Brasil, ele é o principal ingrediente energético nas formulações de rações para aves, suínos e bovinos, sendo cultivado em ampla escala e em diferentes épocas do ano (IANESKI e GUERIOS, 2023; MEDINA, 2021). Sua ampla adaptabilidade climática, rendimento e valor nutricional explicam sua predominância na composição das dietas animais, com destaque para seu uso sob a forma de grãos moídos, silagem ou farelo (IANESKI e GUERIOS, 2023).

Na nutrição de aves caipiras, o milho tem importância estratégica não apenas pelo seu valor energético, mas também por sua palatabilidade e fácil digestão. Entretanto, a crescente elevação nos preços do milho e dos insumos derivados (agravada por fatores como variações climáticas e custos de transporte) tem incentivado a busca por alternativas alimentares economicamente viáveis (CUNHA et al., 2017; SANTOS, 2023). Entre as alternativas estudadas, destaca-se o uso do milho hidropônico, que pode ser cultivado de forma intensiva e sustentável, inclusive em pequenas áreas e com baixo consumo de recursos hídricos.

O milho hidropônico tem se destacado como uma alternativa sustentável e econômica para a alimentação de aves caipiras, especialmente diante dos preços elevados dos insumos convencionais. A utilização de volumosos cultivados por hidroponia oferece uma solução prática e econômica para pequenas propriedades (FONSECA et al. 2021), contribuindo para a melhoria do desempenho produtivo e a redução dos custos de produção (IANESKI e GUERIOS, 2023).

Estudos demonstram que essa técnica permite o cultivo rápido e eficiente do milho, independentemente de condições climáticas adversas (IANESKI e GUERIOS, 2023), tornando-o uma opção acessível para propriedades familiares. No entanto, a qualidade nutricional da

alimentação fornecida às aves é determinante para o seu desempenho produtivo, refletindo diretamente no ganho de peso, na eficiência da produção de ovos e nas características sensoriais da carne, como sabor e textura. Por isso, é fundamental buscar alternativas alimentares que atendam às exigências nutricionais das aves, garantindo ao mesmo tempo bem-estar e viabilidade econômica na criação (SANTOS, 2023).

O Brasil, como um dos maiores produtores de milho do mundo, tem potencial para expandir o cultivo hidropônico, especialmente em regiões com escassez de solo fértil ou restrições hídricas. Segundo dados do IBGE (2023), a produção nacional de milho atingiu 131 milhões de toneladas, com aproximadamente 60% desse volume destinado à alimentação animal na forma de grãos frescos ou processados (EMBRAPA, 2021).

A composição nutricional do milho hidropônico apresenta características distintas em relação ao milho convencional, destacando-se pelo elevado teor de umidade e por altos níveis de proteína bruta. No estudo conduzido por Campêlo et al. (2007), o milho produzido em sistema hidropônico apresentou 20,09% de proteína bruta, valor superior ao observado para o grão de milho seco (Tabela 9). Segundo alguns autores, essas características conferem à forragem hidropônica de milho um excelente perfil bromatológico, sendo uma alternativa viável para complementar dietas de aves caipiras. (SANTOS, 2023; MÜLLER et al., 2005; IANESKI e GUERIOS, 2023).

Tabela 4 - Composição bromatológica do Milho Hidropônico e Grão de Milho Seco

<b>Componente</b>	<b>Milho Hidropônico</b>	<b>Grão de Milho Seco</b>
Proteína Bruta (PB)	20,09%	7,81%
Fibra Bruta (FB)	12,62%	1,72%
Lipídeos (Gorduras)	-	3,73%
Energia Bruta (EB)	1986 kcal/kg	3929 kcal/kg

Fonte: Rostagno et al. (2024); Campêlo et al. (2007); Santos (2023).

A inclusão do milho hidropônico na dieta de aves caipiras pode oferecer benefícios notáveis à saúde digestiva, especialmente devido à sua elevada umidade e baixo teor de fibras, o que melhora a digestibilidade da forragem.

Embora existam poucos estudos específicos sobre aves em fase de postura, a inclusão de milho hidropônico na dieta de frangos de crescimento lento tem demonstrado resultados promissores, desde que utilizada de forma controlada. No estudo de Santos (2023), a inclusão de até 10% de milho hidropônico não comprometeu a energia metabolizável da dieta, sendo viável do ponto de vista zootécnico e nutricional. Já Ianeski e Guérios (2023) relataram que a

associação de milho hidropônico com ração comercial resultou em maior ganho de peso em aves caipiras, sugerindo seu potencial uso em diferentes fases produtivas.

O milho hidropônico pode ser fornecido diretamente às aves, sem necessidade de moagem ou tratamento térmico, uma vez que a forragem é composta por plantas jovens, colhidas entre 10 e 15 dias após a germinação. Segundo Müller et al. (2005), a forragem pode ser consumida em sua totalidade (folhas, caules, raízes e sementes) apresentando excelente palatabilidade e valor nutricional. Essa característica torna o processamento simples e de baixo custo.

A formulação de rações com milho hidropônico exige ajustes para garantir o balanço energético e proteico. Como o milho hidropônico possui menor energia em comparação ao grão de milho seco (Tabela 9), é necessária a suplementação com ingredientes energéticos, como óleo vegetal, e proteicos, como farelo de soja. Segundo Santos et al. (2022), para formulações balanceadas, é essencial considerar a associação do milho hidropônico com fontes complementares de nutrientes, visando garantir o desempenho produtivo das aves.

Economicamente, o milho hidropônico apresenta vantagens importantes, especialmente para pequenos produtores, ao eliminar etapas como secagem e reduzir custos com armazenamento e transporte. Segundo Müller et al. (2005), o sistema dispensa o uso de maquinário para ensilagem e fenação, o que torna o processo mais acessível. Do ponto de vista ambiental, o cultivo hidropônico demanda menos área, consome menos água e não utiliza agrotóxicos, configurando-se como uma prática alinhada aos princípios da produção agroecológica e sustentável.

Em resumo, o milho hidropônico representa uma alternativa promissora e sustentável para a avicultura caipira, reunindo vantagens nutricionais, econômicas e ambientais. Do ponto de vista zootécnico, sua composição bromatológica favorável (com teores elevados de proteína bruta, bom perfil de fibra e excelente palatabilidade) permite sua inclusão sem comprometer o desempenho produtivo, especialmente em frangos de crescimento lento. Economicamente, destaca-se pela eliminação de custos com secagem, armazenagem e uso de agrotóxicos, sendo especialmente vantajoso para pequenos produtores com acesso limitado a tecnologias convencionais. Ambientalmente, o cultivo hidropônico demanda menos recursos naturais, como água e área, além de não depender de insumos químicos, alinhando-se aos princípios da agroecologia e da produção limpa.

#### **4.5 RESÍDUO DE CERVEJARIA**

O resíduo de cervejaria, também conhecido como bagaço de malte (BSG), é um subproduto agroindustrial com potencial para suplementar a alimentação das aves. No Brasil, onde a cevada

é destinada quase exclusivamente à produção de malte, seu aproveitamento na nutrição animal ainda é pouco explorado (ANDRIGUETTO, 1983), representando oportunidade para reduzir custos e agregar valor à cadeia produtiva.

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria da Cerveja (CERVBRASIL, 2025), o setor cervejeiro teve grande impacto na economia nacional em 2024, com produção de 15,6 bilhões de litros/ano, o que representa 2,5% do PIB, além de gerar mais de 3,1 milhões de empregos e arrecadar R\$ 35 bilhões em impostos. A produção de cevada, concentrada nos estados do Sul, gera grandes quantidades de resíduo úmido (77% de umidade) (COSTA et al., 2006), que após secagem pode ser utilizado como ingrediente na formulação de rações.

O RSC destaca-se pelo alto teor de fibras (FDN- 65%, FDA- 25,4%), proteína bruta (22,5%) e minerais como cálcio, magnésio e fósforo. Comparado ao milho, tem maior energia bruta e maior concentração de fibras insolúveis (61,83%) (Tabela 6), que podem interferir na digestibilidade (MELLO et al., 2013). A presença de leveduras (*Saccharomyces* spp.) no resíduo minimiza os efeitos antinutricionais das fibras, promovendo fermentações benéficas no trato intestinal (SILVA et al., 2009).

Tabela 5 - Composição comparativa do RSC com o Milho

<b>Componente</b>	<b>RSC</b>	<b>Milho</b>
Proteína Bruta (PB)	22,5%	7,81%
Energia Bruta	4527 kcal/kg	3929 kcal/kg
Lipídeos (Gordura)	4,96	3,73
Fibra em Detergente Neutro (FDN)	65,0	13,8
Fibra em Detergente Ácido (FDA)	25,4	3,16
Fósforo (P)	0,53	0,23
Cálcio (Ca)	0,57	0,02
Potássio (K)	0,14	0,32
Magnésio (Mg)	1,16	0,11
Sódio (Na)	0,11	0,01

Fonte: Rostagno et al. (2024) Tesser (2020)

Experimentos com frangos de corte mostraram que a inclusão de até 10% de RSC nas fases de 1-21 e 21-42 dias não compromete o desempenho zootécnico (ganho de peso, conversão alimentar) ou o rendimento de carcaça (PARPINELLI et al., 2016).

Além dos efeitos produtivos, o estudo de Tesser (2020) também avaliou parâmetros bioquímicos, destacando que a inclusão do RSC nas dietas promoveu efeitos benéficos sobre indicadores metabólicos. Aos 21 dias de idade, observou-se uma redução linear do colesterol e respostas quadráticas para ácido úrico, aspartato aminotransferase (AST) e albumina, com os

melhores resultados observados nas inclusões de até 7,57%, 6,98% e 6,30%, respectivamente. Esses dados indicam que o RSC, quando usado em níveis moderados, não apenas é seguro, como também pode contribuir positivamente para a função hepática e o metabolismo proteico das aves, auxiliando na manutenção do equilíbrio fisiológico e na prevenção de distúrbios metabólicos (TESSER, 2020).

Por fim, não foram encontrados efeitos negativos significativos no rendimento de carcaça, cortes ou peso de fígado com a inclusão de até 10% de RSC na dieta de frangos de corte até os 42 dias de idade. Observou-se ainda uma taxa de deposição de proteína aumentada aos 21 dias (TESSER, 2020), indicando possível melhoria na eficiência de conversão da proteína dietética em tecido corporal. Esses resultados reforçam o potencial do RSC como um ingrediente viável na formulação de dietas para frangos de corte, oferecendo benefícios nutricionais e econômicos sem comprometer o desempenho zootécnico, desde que sua inclusão respeite os limites recomendados e o processamento seja adequado.

A secagem é essencial para reduzir a umidade e evitar contaminação por micotoxinas (KLAGENBOECH et al., 2011). A moagem, por sua vez, é de suma importância, pois além de melhorar a palatabilidade, facilita o consumo e a digestão do produto. O RSC também apresenta propriedades prebióticas, favorecendo a microbiota intestinal (LI et al., 2016). Após o processo de secagem e trituração, o produto está pronto para ser utilizado.

Além dos benefícios nutricionais, o uso do RSC reduz o impacto ambiental do descarte inadequado. Dessa forma, esse produto pode ser uma alternativa viável para as aves, desde que utilizado em níveis moderados e com processamento adequado.

## **5. ALIMENTOS ENERGÉTICOS ALTERNATIVOS**

A energia desempenha um papel fundamental na nutrição das aves, sendo o principal combustível para suas atividades diárias e processos biológicos. Sem o fornecimento adequado de energia, as aves não conseguem manter funções básicas como o crescimento, a produção de ovos e a manutenção do sistema imunológico. Portanto, a energia na dieta é vital para garantir o desenvolvimento saudável e o desempenho produtivo dos animais.

A quantidade e a qualidade da energia fornecida influenciam diretamente o apetite das aves e a eficiência do uso dos nutrientes. Quando a dieta é pobre em energia, as aves tendem a consumir mais alimento para tentar suprir suas necessidades, o que pode elevar os custos de produção. Já um excesso energético pode causar acúmulo de gordura e diminuir a eficiência alimentar, prejudicando a saúde e a produtividade.

Os ingredientes energéticos das dietas avícolas incluem principalmente os carboidratos presentes em cereais como milho e trigo, além das gorduras, que são densas em energia. A escolha dessas fontes deve ser feita considerando sua digestibilidade e custo, pois a energia disponível precisa ser suficiente para sustentar todas as demandas fisiológicas das aves sem desperdícios (MAZZUCO, 2021).

Além dos ingredientes tradicionais, as fontes alternativas de energia tem ganhado destaque na alimentação de aves, especialmente em sistemas de produção sustentável e de menor custo. A utilização desses alimentos pode reduzir o custo das dietas e diminuir a dependência de insumos convencionais, ao mesmo tempo em que contribui para o reaproveitamento de resíduos, minimizando impactos ambientais. Contudo, é fundamental avaliar a digestibilidade e o valor energético real dessas alternativas para garantir que atendam às necessidades nutricionais das aves sem comprometer sua saúde e desempenho.

## **5.1 SILAGEM DE MANDIOCA**

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de mandioca, com uma produção de aproximadamente 19 milhões de toneladas, segundo dados do IBGE (2024). A região Norte, juntamente com o Sul e o Nordeste, são as principais responsáveis pela produção nacional. Estados como Pará, Paraná e São Paulo lideram a produção, desempenhando um papel fundamental na cadeia produtiva.

A mandioca é uma cultura versátil que, além do consumo humano, sua raiz pode ser transformada em silagem, um produto rico em carboidratos com grande potencial para substituir parcialmente o milho na ração animal (SILVA et al., 2008)

Segundo Duarte et al. (2010), a silagem de mandioca pode ser uma alternativa viável para reduzir custos de alimentação, especialmente em dietas para codornas, sem comprometer o desempenho zootécnico. A ensilagem da mandioca não apenas conserva o valor nutricional do produto, mas também reduz os níveis de ácido cianídrico (HCN), tornando-a segura para o consumo animal (DUARTE et al., 2010).

Esse tubérculo destaca-se como uma excelente fonte energética devido ao seu elevado teor de carboidratos (principalmente amido) e alta digestibilidade (GARCEZ et al., 2022). No entanto, apresenta limitações nutricionais, como baixo teor de proteína bruta, carência de aminoácidos essenciais, lipídios, vitaminas e minerais (GARCEZ et al., 2022; ROSTAGNO et al., 2024).

Conforme Garcez et al. (2022), a raiz de mandioca pode substituir parcial ou totalmente os

grãos de cereais, como o milho, na alimentação animal, sendo uma alternativa economicamente viável, principalmente em regiões com alta produção dessa cultura. O estudo demonstrou que a silagem de mandioca in natura possui alta digestibilidade (96,50 g/kg) e baixo teor de compostos fibrosos, o que a torna uma fonte energética eficiente (GARCEZ et al., 2022).

A mandioca apresenta um teor moderado de proteína (aproximadamente 2,64%), alto teor de carboidratos (73,7%) e baixo teor de lipídeos (0,52%) (Tabela 6). Comparada ao milho, sua composição é vantajosa como fonte de energia, embora necessite de suplementação proteica para atender às exigências nutricionais das aves (ROSTAGNO et al., 2024).

Tabela 6 - Composição química e bromatológica da Mandioca

<b>Componente</b>	<b>Mandioca</b>
Proteína bruta (PB)	2,64%
Carboidratos (principalmente amido)	73,7%
Fibra Bruta (FB)	4,21%
Lipídeos (Gordura)	0,52%
Energia Metabolizável	2973 kcal/kg

Fonte: Rostagno et al. (2024)

A inclusão da silagem de mandioca na dieta das aves pode trazer benefícios significativos, como a melhoria na digestão, devido ao seu alto teor de amido, e um impacto positivo no desempenho zootécnico. No trabalho de Duarte et al. (2010), observou-se que a silagem de mandioca influenciou linearmente o consumo de ração em algumas fases, mas não afetou significativamente o ganho de peso e a conversão alimentar no período total de criação.

Para melhorar a digestibilidade e a segurança da silagem de mandioca, são recomendados processos como a ensilagem. No estudo de Duarte et al. (2010), as raízes de mandioca foram desintegradas mecanicamente e submetidas à ensilagem anaeróbica por 12 meses, método que se mostrou eficaz na redução dos teores de ácido cianídrico (HCN) em mais de 65% após 29 dias. O processo de fermentação durante a ensilagem não apenas conserva as propriedades nutricionais do alimento por longos períodos, como também aumenta a acidez da dieta, o que melhora a digestibilidade ao promover maior retenção da digesta no estômago e maior ativação da pepsina (SARTORI et al., 2002).

Recomenda-se a inclusão de até 20% de silagem de mandioca na dieta de codornas de corte, conforme concluído por Duarte et al. (2010). No entanto, é importante considerar a suplementação com aminoácidos sulfurados, como metionina, para compensar as exigências (DUARTE et al. 2010).

Dessa forma, a silagem de mandioca pode ser uma alternativa viável para reduzir os custos na alimentação de aves. Sua inclusão pode ser economicamente vantajosa sem comprometer o desempenho animal, desde que utilizada em níveis adequados e com suplementação nutricional quando necessário.

## 5.2 RESÍDUO DE BISCOITO

Os resíduos da indústria de biscoitos têm se mostrado uma alternativa alimentar viável e econômica para a avicultura, especialmente para pequenos e médios produtores que buscam reduzir custos sem comprometer a qualidade nutricional das rações. Estes resíduos, que incluem biscoitos quebrados, fora do padrão de comercialização ou com defeitos de fabricação, representam uma fonte energética de baixo custo que pode complementar ou mesmo substituir parcialmente ingredientes tradicionais.

No ano de 2024, a produção brasileira de biscoitos foi de pouco mais de 1,5 milhão de toneladas, gerando uma receita de 33,1 bilhões de reais, ocupando o quarto lugar no ranking mundial de produção (biscoitos em geral), ficando atrás de China, EUA e União Europeia (ABIMAPI, 2024)

O resíduo de biscoito apresenta um teor de proteína bruta de 8,76%, 46,5% de amido e 8,96% de lipídeos, indicando um alto teor de carboidratos. A fibra bruta (FB) é relativamente baixa (1,57%), o que sugere boa digestibilidade para aves. Os valores energéticos são elevados, com energia metabolizável de 4010kcal/kg. Quanto aos minerais, destaca-se o cálcio (0,05%), fósforo total (0,15%), potássio (0,17%) e sódio (0,19%) (ROSTAGNO et al., 2024), (Tabela 7).

Tabela 7 - Composição química e bromatológica do Resíduo de biscoito

<b>Componente</b>	<b>Resíduo de Biscoito</b>
Proteína bruta (PB)	8,76%
Carboidratos (principalmente amido)	46,5%
Fibra Bruta (FB)	1,57%
Lipídeos (Gordura)	8,96%
Energia Metabolizável	4010 kcal/kg
Cálcio (Ca)	0,05%
Fósforo (P) Total	0,15%
Potássio (K)	0,17%
Sódio (Na)	0,19%

Fonte: Rostagno et al. (2024)

A análise da tabela acima revela que o resíduo de biscoito apresenta características

nutricionais interessantes para a alimentação das aves. Embora seu teor proteico seja semelhante ao do milho em grão (em torno de 7,81%), destaca-se pelo maior conteúdo de lipídeos (8,96% contra 3,73% do milho), o que confere ao resíduo uma densidade energética considerável (4010 kcal/kg), próxima à do milho (3929 kcal/kg) (ROSTAGNO et al., 2024). Essa característica faz do resíduo de biscoito uma excelente fonte energética alternativa, capaz de substituir parcialmente o milho nas rações.

Estudos com codornas de corte, como o realizado por Gonzaga et al. (2020), demonstraram que a inclusão de até 20% de resíduo de biscoito na ração não comprometeu o desempenho produtivo das aves. Os resultados indicaram que o ganho de peso e a conversão alimentar não foram afetados significativamente pelos diferentes níveis de inclusão do resíduo (0%, 5%, 10%, 15% e 20%). Além disso, o rendimento de carcaça manteve-se estável, com destaque para o corte de pernas, que apresentou melhores resultados no nível máximo de inclusão (20%). Economicamente, a ração com 20% de resíduo mostrou-se a mais viável, reduzindo custos sem prejudicar a produtividade (GONZAGA, 2017). Além disso, segundo o estudo realizado por Santos (2014), a análise econômica revelou que a inclusão de 20% de resíduo de biscoito proporcionou uma margem bruta relativa de 104,73% e um índice de rentabilidade de 114,01% em comparação com a dieta controle.

O processamento adequado do resíduo de biscoito é etapa fundamental para garantir sua qualidade e segurança como ingrediente para rações. Segundo recomendações de Gonzaga (2017), o resíduo deve passar por moagem para redução do tamanho das partículas (2 mm), o que facilita a mistura com os demais ingredientes e a ingestão pelas aves.

Alguns cuidados especiais devem ser observados na utilização do resíduo de biscoito na alimentação das aves. É fundamental evitar o uso de resíduos que apresentem sinais de contaminação por fungos ou umidade excessiva, fatores que podem comprometer a saúde do plantel. O balanceamento adequado da dieta é outro ponto crucial, pois o baixo teor proteico do resíduo (em torno de 8,76%, conforme a Tabela 7) exige a complementação com fontes proteicas de melhor qualidade, como foi feito no estudo de Gonzaga et al. (2020), onde foi introduzido o farelo de soja.

O impacto econômico da utilização do resíduo de biscoito na avicultura pode ser significativo, especialmente considerando que este subproduto muitas vezes tem custo próximo a zero ou é adquirido a preços bastante reduzidos em relação aos ingredientes convencionais. Além dos benefícios econômicos, o uso do resíduo de biscoito contribui para a sustentabilidade ambiental ao reduzir o volume de resíduos destinados a aterros sanitários e lixões, problema comum em regiões com forte presença da indústria de panificação (GARMUS et al., 2009;

TARDOCCHI et al., 2018).

Em conclusão, o resíduo de biscoito apresenta-se como uma alternativa viável e econômica para a alimentação de aves, podendo substituir parcialmente ingredientes tradicionais como o milho. Seu uso adequado, contudo, exige atenção a aspectos como processamento, armazenamento e balanceamento nutricional das rações.

### 5.3 RESÍDUO DE MARACUJÁ

A busca por alternativas sustentáveis e economicamente viáveis na nutrição animal tem direcionado o interesse para o aproveitamento de resíduos agroindustriais. Nesse contexto, os subprodutos do maracujá, compostos principalmente pela casca e sementes, destacam-se como uma fonte potencial para a alimentação de aves, especialmente em regiões onde essa fruta é amplamente cultivada.

O Brasil é o maior produtor de maracujá do mundo, com uma produção estimada em 711.278 toneladas em 2023, concentrada principalmente nas regiões Nordeste (Bahia, Ceará), Sul (Santa Catarina) e Sudeste (Minas Gerais) (IBGE, 2023). A indústria de processamento de suco gera cerca de 65 a 70% de resíduos (cascas e sementes), que podem ser aproveitados na alimentação animal (FACHINELLO et al, 2014).

O resíduo da polpa do maracujá apresenta um teor moderado de proteína bruta (10,72%) e alto teor lipídeos (20,86%), além de elevados valores de fibra em detergente neutro (63,29%) e ácido (60,77%) (Tabela 8) (BARROS JÚNIOR et al., 2020). Comparado ao milho e ao farelo de soja, seu uso requer moderação devido ao alto teor de fibra, uma vez que animais não ruminantes não secretam enzimas capazes de hidrolisar as ligações  $\beta$ , o que pode afetar o tempo do fluxo da digesta no intestino (BARROS JÚNIOR et al., 2020).

Tabela 8 - Composição química e bromatológica do Farelo de Maracujá

Componente	Farelo de Maracujá
Proteína bruta (PB)	10,72%
Lipídeos (Gordura)	20,86%
Fibra em Detergente Neutro (FDN)	63,29%
Fibra em Detergente Ácido (FDA)	60,77%
Energia Metabolizável	2.925,75 kcal/kg
Matéria Mineral	1,71%

Fonte: Barros Júnior et al. (2020)

A inclusão do resíduo da polpa do maracujá na dieta de codornas de corte demonstrou

benefícios significativos, como a manutenção do desempenho produtivo e do rendimento de carcaça, mesmo em níveis de até 12% de inclusão (BARROS JÚNIOR et al., 2020). Para outras categorias de aves, como frangos de corte, níveis menores podem ser mais seguros (7,5%), evitando reduções no consumo de ração (ZANETTI et al., 2017).

No entanto, é importante considerar que os efeitos da fibra podem variar conforme a categoria animal. Para aves jovens, como pintos de corte na fase inicial, altos teores de fibra podem reduzir o consumo de ração e o ganho de peso (RUFINO, 2017). No entanto, segundo avaliações de Barros Júnior et al. (2020), o alto teor de fibra do resíduo não comprometeu o desempenho, possivelmente devido ao equilíbrio nutricional das dietas e ao elevado teor de lipídeos, que pode ter atuado sinergicamente com as fibras.

Para melhorar a utilização do resíduo da polpa do maracujá, são recomendados processos como secagem adequada e moagem, que influenciam a qualidade do ingrediente e sua incorporação nas rações (BARROS JÚNIOR et al., 2020).

Em suma, a utilização do resíduo de maracujá apresenta vantagens econômicas e ambientais, aproveitando um subproduto de baixo custo e reduzindo a dependência do uso apenas de ingredientes convencionais. No entanto, seu uso demanda ajustes precisos na formulação para evitar desequilíbrios nutricionais, especialmente em aves jovens. Portanto, a inclusão deve ser estratégica, considerando as necessidades específicas de cada fase de criação.

#### **5.4 RESÍDUO DE GOIABA**

Os resíduos da agroindústria de goiaba emergem como uma alternativa sustentável na nutrição de aves, sobretudo em regiões com alta produção dessa fruta. Estudos demonstram que esses subprodutos, podem complementar a dieta das aves, reduzindo custos com ração convencional sem comprometer o desempenho zootécnico. Além disso, sua utilização contribui para a economia circular, minimizando desperdícios na cadeia produtiva.

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de goiaba, com uma produção de aproximadamente 582.832 Toneladas no ano de 2023, concentrada principalmente nos estados de Pernambuco, São Paulo, Paraná e Bahia (IBGE, 2023). A industrialização da goiaba para produção de polpas, sucos e doces gera um volume significativo de resíduos, como cascas, sementes e bagaço. Esses subprodutos têm potencial para serem reaproveitados na alimentação animal, conforme demonstrado em estudos recentes.

O processamento desse fruto resulta em um rendimento de aproximadamente 10 a 15% do seu peso total, sendo a maior parte composta por sementes. Essas sementes possuem entre 5%

e 13% de óleo, rico em ácidos graxos essenciais (GARCIA et al., 2017).

O resíduo de goiaba apresenta um teor moderado de proteína bruta (10,09%), alto teor de fibra (55,62 %) e minerais essenciais como cálcio e fósforo (Tabela 9) (LOUSADA JUNIOR et al., 2006). A quantidade de fibras contidas nos resíduos da agroindústria, especialmente nos resíduos de goiaba são muito variáveis e em altas concentrações podem contribuir para efeitos negativos perante o desempenho dos animais, já que podem interagir com proteínas, carboidratos e minerais reduzindo o valor nutricional do alimento (LANA et al., 2020).

Tabela 9 - Composição química e bromatológica do Farelo de Goiaba

<b>Componente</b>	<b>Farelo de Goiaba</b>
Proteína bruta (PB)	10,72%
Lipídeos (Gordura)	11,71%
Fibra Bruta (FB)	55,62 %
Cálcio (Ca)	0,15%
Fósforo (P) Total	0,36%
Energia Bruta (EB)	4.290 kcal/kg

Fonte: Lousada Junior et al. (2006)

A inclusão do resíduo de goiaba na dieta de aves é uma alternativa viável, especialmente quando utilizada em níveis de até 3%, conforme recomendado pelo estudo de Lana et al. (2020). Embora o estudo tenha testado inclusões de até 12% sem prejuízos significativos ao desempenho, a análise econômica demonstrou que 3% proporciona o melhor equilíbrio entre custo e benefício (LANA et al. 2020). O resíduo, que contém 10,72% de proteína bruta e 4.290 kcal/kg de energia bruta (Tabela 9), pode substituir parcialmente ingredientes convencionais, como o milho, reduzindo custos sem comprometer o ganho de peso, consumo de ração ou rendimento de carcaça (LOUSADA JUNIOR et al., 2006).

Além disso, a goiaba é rica em compostos fenólicos, vitamina C, vitamina A e vitaminas do grupo B (PIEIDADE NETO, 2003), que possuem propriedades antioxidantes. Esses compostos ajudam a reduzir o estresse oxidativo nas aves, melhorando a qualidade da carne e dos ovos. O estudo de Melo et al. (2011) confirmou que o resíduo de goiaba possui propriedades antioxidantes, embora não tenha avaliado diretamente seu uso na alimentação animal. No entanto, considerando sua composição nutricional e atividade antioxidante, é possível inferir que esse subproduto pode ser uma alternativa promissora na dieta de aves, agregando valor nutricional e potencialmente melhorando a qualidade da produção.

Para melhorar a digestibilidade e a segurança do resíduo de goiaba, são recomendados processos como secagem e moagem (LANA et al. 2020). A moagem adequada influencia a granulometria, facilitando a ingestão pelas aves e a secagem reduz a umidade, evitando

contaminações por fungos e ajudando na conservação do resíduo.

Exemplos de rações formuladas com a inclusão desse produto, tem como base o milho e farelo de soja, além da suplementação com aminoácidos (lisina, treonina e metionina) e minerais para atender plenamente às exigências das aves, segundo recomendações de Rostagno et al. (2024).

Em suma, a utilização do resíduo de goiaba na alimentação de aves apresenta vantagens econômicas, especialmente durante períodos de entressafra, quando os preços de ingredientes tradicionais, como milho e farelo de soja, estão elevados. Essa estratégia permite aproveitar um subproduto de baixo custo, além de contribuir para a sustentabilidade na produção avícola. No entanto, é preciso atentar-se ao balanceamento adequado da ração, considerando o alto teor de fibras do resíduo, que limita sua inclusão em níveis elevados. Portanto, recomenda-se sua adoção de forma estratégica, ajustando-se às exigências nutricionais de cada fase de criação.

## 5.5 TORTA DE COCO

O Brasil se destaca como um dos maiores produtores de coco no cenário mundial, com uma produção de aproximadamente 1,9 bilhão de frutos no ano de 2023, com a região Nordeste sendo a principal responsável pelo volume nacional. Estados como Bahia, Ceará, Pará e Sergipe lideram a produção, desempenhando um papel fundamental na cadeia produtiva. (IBGE 2023)

Além da extração da água e do óleo de coco, a indústria gera subprodutos de grande relevância, como a torta de coco, que resulta em um produto energético de extrema importância (JÁCOME et al., 2002). A principal diferença entre os subprodutos do coco está no teor de gordura residual, sendo que a torta de coco apresenta um maior conteúdo lipídico em comparação ao farelo. Essa característica confere à torta de coco um maior valor energético, o que pode influenciar na sua aplicação em dietas (LIMA et al., 2007).

Comparado ao milho e à soja, seu uso requer moderação devido ao teor elevado de fibra, que pode limitar a digestão, mas em níveis adequados contribui para a saúde intestinal das aves. A torta de coco tem um teor proteico de aproximadamente 20,41% e teor de lipídeos de 38,23%, conferindo-lhe um valor energético superior em comparação ao farelo de coco (MORAES et al., 2020) (Tabela 10). A variação na composição pode estar relacionada ao método de extração do óleo e à região produtora do coco.

Tabela 10 - Composição química e bromatológica da Torta de coco

Componente	Torta de Coco
------------	---------------

Proteína bruta (PB)	20,41%
Lípídeos (Gordura)	38,23%
Fibra Bruta (FB)	12,22%
Energia Metabolizável	3610,6 kcal/kg

Fonte: Rostagno et al. (2024); Moraes et al. (2020)

Estudos demonstram que a inclusão de 12 % de torta de coco na dieta de codornas japonesas em fase de postura melhorou a conversão alimentar por massa de ovos, aumentou a taxa de postura das aves e apresentou uma maior percentagem da casca do ovo. (MORAES et al., 2020).

No entanto, é importante considerar que os efeitos da fibra podem variar conforme a categoria animal. Para aves jovens, como pintos de corte na fase inicial, altos teores de fibra podem ser prejudiciais, uma vez que Panigrahi et al. (1987) observaram uma diminuição linear no consumo de ração quando níveis crescentes de resíduo de coco foram incluídos na dieta. Isso sugere que, embora a fibra possa ser benéfica para aves adultas, sua inclusão em excesso para aves mais jovens pode comprometer o consumo alimentar e, conseqüentemente, o desempenho inicial.

Para melhorar a digestibilidade e a segurança do resíduo de coco, são recomendados processos como moagem, tratamento térmico ou até mesmo a ensilagem. A moagem adequada influencia a granulometria, facilitando a ingestão pelas aves. O tratamento térmico, realizado em temperaturas específicas, pode inativar possíveis fatores antinutricionais. A ensilagem é uma alternativa para conservar o resíduo, mantendo suas propriedades nutricionais por períodos prolongados (MORAES et al., 2020).

Conforme o estudo de Moraes et al. (2020), a torta de coco apresenta alguns fatores antinutricionais que podem influenciar seu aproveitamento na alimentação animal. Dentre eles, destaca-se o alto teor de fibra bruta, que pode reduzir a digestibilidade dos nutrientes e limitar o consumo voluntário devido ao aumento da saciedade (PANIGRAHI, 1989). Além disso, o resíduo possui deficiência de aminoácidos essenciais, como lisina e metionina (McDonald et al., 1988), o que exige suplementação para garantir o equilíbrio nutricional das dietas. Embora os ácidos graxos saturados existentes no resíduo do coco (láurico e mirístico) sejam rapidamente metabolizados para energia, seu excesso pode prejudicar na absorção de outros nutrientes lipossolúveis (como vitaminas A, D, E e K) se não balanceados adequadamente (NRC, 1994).

Exemplos de formulações de rações balanceadas podem incluir o resíduo de coco associado ao milho e farelo de soja, além da suplementação com aminoácidos e minerais (LIMA et al.,

2007).

Além disso, é crucial garantir a qualidade do resíduo, evitando contaminações por fungos e bactérias. O armazenamento adequado e o controle de qualidade são fundamentais para assegurar a segurança alimentar das aves (MORAES et al., 2020).

Dessa forma, a utilização da torta de coco apresenta vantagens econômicas, especialmente por aproveitar um subproduto de baixo custo e reduzir a dependência de ingredientes convencionais, além de contribuir para a sustentabilidade na produção avícola. No entanto, é preciso atentar-se ao balanceamento adequado da ração, considerando o alto teor de fibras do resíduo de coco, que pode limitar sua inclusão em níveis elevados. Esse cuidado é ainda mais crítico em determinadas categorias animais, como aves jovens, cujo sistema digestivo é menos desenvolvido e pode ser prejudicado pelo excesso de fibra na dieta. Portanto, a inclusão desse ingrediente deve ser feita de forma estratégica, ajustando-se às necessidades nutricionais específicas de cada fase de criação.

## **6. FONTES ALTERNATIVAS DE MINERAIS**

Os minerais são nutrientes inorgânicos indispensáveis para a nutrição das aves, exercendo funções essenciais no crescimento, manutenção e no bom funcionamento dos processos fisiológicos. Como não podem ser sintetizados pelos organismos vivos, sua obtenção depende exclusivamente da alimentação balanceada, o que reforça a necessidade de um planejamento nutricional adequado (MAZZUCO, 2021).

Além de comporem estruturas corporais, como ossos e tecidos, os minerais são responsáveis pela regulação de atividades eletrolíticas, participando da transmissão de impulsos nervosos e influenciando diretamente processos hormonais e metabólicos fundamentais à saúde das aves. A deficiência ou o excesso de determinados minerais pode comprometer o desempenho produtivo e o equilíbrio fisiológico (MAZZUCO, 2021).

Na criação de aves, a suplementação mineral torna-se imprescindível para atender às exigências específicas das aves. Normalmente, utiliza-se sal comum como fonte de sódio e cloro, enquanto o cálcio e o fósforo são fornecidos por meio de ingredientes como o calcário calcítico e o fosfato bicálcico (MAZZUCO, 2021).

Dessa forma, a busca por fontes alternativas de minerais na alimentação de aves tem se tornado cada vez mais relevante, principalmente devido ao aumento dos custos dos insumos convencionais e à necessidade de promover sistemas de produção mais sustentáveis. O aproveitamento de resíduos e subprodutos marinhos e materiais de origem natural pode

representar uma estratégia viável para reduzir a dependência de fontes tradicionais, como o calcário calcítico, que é amplamente utilizado na alimentação das aves.

### **6.1 FARINHA DE CONCHAS DE SURURU (*MYTELLA GUYANENSIS*)**

A farinha de conchas tem se mostrado uma alternativa viável na alimentação de aves caipiras, especialmente como fonte de cálcio. Esse mineral é essencial para o bom desempenho zootécnico das aves, estando diretamente relacionado à qualidade da casca dos ovos, à integridade óssea e à manutenção de diversas funções fisiológicas. Dentre os subprodutos disponíveis, destacam-se as conchas de sururu, amplamente descartadas pela indústria pesqueira e culinária, mas ricas em carbonato de cálcio.

A região Nordeste do Brasil se destaca pela ampla utilização de moluscos bivalves, como o sururu (*Mytella guyanensis*) e o maçunim (*Anomalocardia brasiliiana*), cuja extração artesanal representa uma importante atividade econômica e social, especialmente em comunidades ribeirinhas. No estado de Alagoas, o processamento desses moluscos, em especial do sururu, é realizado de forma intensa, gerando grande quantidade de resíduos sólidos, compostos principalmente por conchas. Esses resíduos, quando descartados inadequadamente, podem causar impactos ambientais significativos (MENDONÇA et al., 2021), mas também representam um potencial recurso alternativo, devido ao elevado teor de cálcio presente em sua composição (LANA et al., 2020).

Análises laboratoriais indicam que a quantidade de cálcio nas cascas foi de aproximadamente 38% (LANA et al., 2020), valores similares aos do calcário calcítico tradicionalmente utilizado na nutrição animal. O estudo de Lana et al. (2020) demonstra que a casca de sururu pode ser utilizada como fonte alternativa desse mineral em rações para codornas japonesas e que a substituição do calcário calcítico pela casca de sururu em até 100% não afetou negativamente o desempenho das aves.

O processamento das conchas envolve as etapas de coleta do subproduto, lavagem, trituração e secagem, sendo estas fundamentais para garantir a higiene e qualidade do produto final. A secagem costuma ser realizada em estufa de 180 a 240°C por 20 a 30 minutos, para posteriormente proceder-se a moagem e dessa forma assegurar a eliminação de umidade, reduzindo riscos de contaminação (LANA et al., 2020). Após isso, a farinha obtida pode então ser incorporada às rações.

Além dos benefícios nutricionais, o uso da farinha de conchas também se apresenta como uma alternativa economicamente viável. De acordo com Lana et al. (2020), o reaproveitamento

desses resíduos na alimentação animal pode contribuir para a redução de custos com ingredientes convencionais, além de representar uma solução ambientalmente adequada para o descarte de conchas. Cunha et al. (2025) relatam que o descarte indiscriminado de conchas pode atrair vetores de doenças e alterar as características físico-químicas dos ecossistemas aquáticos, tornando seu reaproveitamento uma prática ambientalmente responsável.

Além disso, Lana et al. (2020) ressalta que o uso das conchas na alimentação de codornas deve ser acompanhado por uma formulação nutricional equilibrada, especialmente quanto à relação entre cálcio e fósforo. O balanceamento adequado desses minerais é essencial para evitar possíveis antagonismos que possam comprometer a absorção e, conseqüentemente, o desempenho das aves.

Por fim, a utilização da farinha de conchas, em especial as provenientes do sururu, revela-se uma alternativa viável sob os aspectos técnico, econômico e ambiental para a alimentação de aves caipiras. Estudos demonstram que a substituição total do calcário calcítico por essas fontes não compromete o desempenho zootécnico, mantendo parâmetros como ganho de peso, consumo alimentar e estrutura óssea. Além disso, o reaproveitamento dessas conchas, abundantes e frequentemente descartadas de forma inadequada, contribui significativamente para a redução de impactos ambientais, agrega valor a resíduos da maricultura e fortalece as práticas sustentáveis. Assim, a adoção dessa estratégia pode beneficiar tanto os sistemas produtivos quanto as comunidades envolvidas na cadeia de coleta e beneficiamento dos moluscos.

## **6.2 FARINHA DE CONCHAS DE MAÇUNIM (*ANOMALOCARDIA BRASILIANA*)**

A espécie *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791), popularmente chamada de maçunim, é um molusco bivalve com ampla ocorrência ao longo do litoral brasileiro, especialmente em ambientes como estuários, baías e enseadas (OLIVEIRA et al., 2018). Dependendo da região, essa espécie também é conhecida por nomes como “berbigão”, “vôngole” e “chumbinho” (BOEHS et al., 2008).

A região Nordeste do Brasil é conhecida pela expressiva exploração de moluscos bivalves, como o maçunim (*Anomalocardia brasiliiana*) e o sururu (*Mytella guyanensis*), cuja coleta artesanal representa uma importante fonte de renda para comunidades pesqueiras e ribeirinhas. Segundo Boehs et al. (2008), o maçunim tem uma grande importância socioeconômica, principalmente para as comunidades litorâneas, que o utilizam também na alimentação familiar.

A atividade de extração e beneficiamento do maçunim gera grande quantidade de resíduos

sólidos, principalmente conchas, que muitas vezes são descartadas de forma inadequadas. Esse descarte pode acarretar sérios impactos ambientais, como contaminação do solo e alteração de ecossistemas aquáticos (MENDONÇA et al., 2021). Por outro lado, tais resíduos representam um recurso subutilizado, com grande potencial de reaproveitamento devido à sua composição mineral.

As conchas, tradicionalmente consideradas resíduos da maricultura, vêm ganhando destaque como fonte alternativa de minerais na nutrição de aves. Pesquisas que avaliam sua utilização em dietas animais indicam que podem ser aproveitadas como suplemento mineral, em especial cálcio, com resultados satisfatórios quanto ao desempenho das aves (MENDONÇA et al., 2021; VIAPIANA et al., 2015). Isso inclui estudos com codornas e outras aves de pequeno porte, que apontam efeitos positivos na resistência óssea e na qualidade dos ovos, o que justifica a inclusão dessas conchas na avicultura caipira.

A farinha produzida a partir das conchas de maçunim apresenta altos níveis de matéria mineral, sendo o carbonato de cálcio seu principal componente (VIAPIANA et al., 2015). Dados laboratoriais apontam que a concentração de cálcio nas conchas é de aproximadamente 35,33%, valores semelhantes aos do calcário calcítico, amplamente utilizado como fonte mineral na nutrição de aves (MENDONÇA et al., 2021).

O processamento das conchas segue etapas fundamentais para garantir a qualidade do produto final. Inicialmente, realiza-se a coleta dos resíduos, seguida por lavagem, trituração e secagem. Esta última geralmente ocorre em estufas a temperaturas entre 180 °C e 240 °C durante 20 a 30 minutos, assegurando a eliminação da umidade e a higienização do material (LANA et al. 2020). Após esse processo, as conchas secas são moídas até se obter uma farinha fina, pronta para ser incorporada às rações.

Além dos benefícios nutricionais, a utilização da farinha de conchas de maçunim também apresenta vantagens econômicas. Segundo Mendonça et al. (2021), a substituição de ingredientes convencionais por subprodutos como esse pode reduzir os custos de produção, ao mesmo tempo em que oferece uma solução ecológica para o descarte desses resíduos.

Do ponto de vista ambiental, o reaproveitamento das conchas contribui significativamente para mitigar os impactos provocados pelo acúmulo de resíduos sólidos nas zonas costeiras. Cunha et al. (2025) ressaltam que o descarte inadequado de conchas pode favorecer a proliferação de vetores de doenças e comprometer a saúde dos ecossistemas aquáticos, sendo o reaproveitamento uma prática ambientalmente adequada.

Por fim, Mendonça et al. (2021) resalta que, apesar dos benefícios, a inclusão de conchas de maçunim na dieta das aves deve ser feita com atenção ao equilíbrio entre cálcio e fósforo,

pois desequilíbrios podem comprometer a absorção dos minerais e afetar o desempenho produtivo das aves.

Dessa forma, o uso da farinha de conchas de maçunim representa uma estratégia promissora sob os aspectos nutricional, econômico e ambiental. Os estudos existentes indicam que a substituição do calcário por esse subproduto não prejudica o desempenho das aves, além de agregar valor a um resíduo amplamente disponível em regiões litorâneas. Sua adoção pode beneficiar tanto os sistemas produtivos quanto as comunidades envolvidas na cadeia extrativista de moluscos, promovendo práticas mais sustentáveis e integradas à realidade local.

### **6.3 FARINHA DE CASCA DE OVO**

No Brasil, o processamento de ovos gera grandes volumes de cascas descartadas. Esse subproduto representa aproximadamente 8 a 10% do peso total do ovo, sendo rico em minerais como cálcio, magnésio e fósforo, além de proteínas remanescentes da membrana e clara (NAVES, 2000; MOURA et al., 2020). Seu aproveitamento na nutrição animal contribui tanto para a redução de custos quanto para a conservação ambiental.

A composição química da farinha de casca de ovo permite seu uso em substituição parcial ou total ao calcário. De acordo com Ribeiro et al. (2015), a substituição de até 100% do calcário por FCO em dietas de codornas japonesas de 11 a 25 semanas não afetou significativamente o desempenho zootécnico. Os parâmetros de consumo de ração, produção e qualidade dos ovos permaneceram dentro da normalidade. Houve inclusive melhora na massa dos ovos nos grupos tratados com FCO (RIBEIRO et al., 2015).

Da mesma forma, no estudo de Moura et al. (2020), concluiu-se que diferentes níveis de inclusão (0, 25, 50, 75 e 100%) não afetaram o desempenho zootécnico, viabilidade ou qualidade dos ovos. Os valores de conversão alimentar, massa de ovos e viabilidade econômica não apresentaram prejuízo com a substituição total do calcário. Além disso, não houve efeitos negativos nos parâmetros de peso do ovo, espessura da casca, peso específico, porcentagens de gema, albúmen e casca. A exceção foi a porcentagem de albúmen, que aumentou significativamente com 100% de FCO. (MOURA et al., 2020).

No aspecto econômico, a substituição do calcário pelo FCO apresenta vantagens. Segundo Moura et al. (2020), houve redução no custo da ração e melhora na eficiência econômica da produção de ovos em todas as dietas com inclusão de FCO. Isso ocorre porque o resíduo pode ser obtido a baixo custo ou gratuitamente de indústrias de conserva de ovos.

Do ponto de vista ambiental, a reutilização das cascas contribui para a redução do impacto

causado pelo descarte desse resíduo. A decomposição das cascas descartadas incorretamente pode gerar mau cheiro, atrair vetores e contaminar o solo e a água (CALIMAN et al., 2011; MOURA et al., 2020). Utilizar esse coproduto como suplemento mineral é uma forma de promover a economia circular.

Para que a farinha seja segura e eficaz, deve ser submetida a processamento adequado. O procedimento recomendado inclui lavagem, secagem ao sol e trituração (REIS et al., 2012). O armazenamento deve ocorrer em local seco e ventilado, prevenindo contaminações por fungos e bactérias.

Quanto à formulação de rações com esse produto, estudos indicam que a FCO pode substituir o calcário em níveis variados, sem necessidade de ajustes drásticos na dieta, desde que respeitadas as exigências nutricionais das aves. As dietas experimentais baseadas em milho e farelo de soja, com inclusão de FCO e níveis de cálcio ao redor de 3,0%, atenderam adequadamente às necessidades das aves em postura (REIS et al., 2012).

Os níveis de inclusão devem considerar a fase produtiva e os objetivos zootécnicos. Em geral, níveis entre 50 a 100% de substituição mostraram-se eficientes. Estudos de Reis et al. (2012), Ribeiro et al. (2015) e Moura et al. (2020) demonstram que não há comprometimento na qualidade dos ovos nem nos parâmetros ósseos, como teor de cálcio na tíbia, mesmo com substituição total.

Tabela 11 - Composição mineral da farinha de casca de ovo de codorna

<b>Componente</b>	<b>Teor (%)</b>
<b>Cálcio (Ca)</b>	36,13
<b>Fósforo (P)</b>	0,314

Fonte: MOURA et al. (2020).

A farinha de casca de ovo representa uma solução econômica, ambientalmente correta e nutricionalmente adequada para a alimentação de aves. Seu uso reduz custos, promove o reaproveitamento de resíduos e contribui para a eficiência produtiva. A adoção dessa prática pode beneficiar pequenos e médios produtores, especialmente em regiões com acesso limitado a fontes minerais comerciais.

## **7. PASTAGENS NA AVICULTURA**

Para o sucesso das pastagens avícolas, é fundamental considerar diversos fatores, como a escolha adequada do terreno, que deve apresentar uma topografia relativamente plana ou pouco

acidentada, facilitando tanto o manejo quanto o deslocamento das aves. Além disso, o preparo do solo é essencial para garantir o bom desenvolvimento das mudas e a formação de uma pastagem saudável e produtiva.

Outro aspecto crucial é a seleção das forrageiras que irão compor os pastos. As espécies escolhidas devem possuir características específicas que atendam às exigências da criação avícola. É importante que sejam forrageiras perenes, ou seja, que se mantenham produtivas por longos períodos sem a necessidade de replantio constante. Além disso, é desejável que apresentem crescimento rizomatoso ou estolonífero, o que favorece uma rápida cobertura do solo e o controle de plantas invasoras.

Essas plantas também devem ter um crescimento agressivo, com capacidade de dominar rapidamente o terreno, formando uma cobertura densa que resista ao pisoteio constante das aves. A facilidade de propagação é outro requisito importante, pois simplifica o processo de formação e manutenção da pastagem. As forrageiras precisam ser resistentes tanto ao pastejo intenso quanto a períodos de seca, garantindo a disponibilidade de alimento por mais tempo.

Além disso, o porte das plantas deve ser pequeno, facilitando o acesso das aves ao pasto e evitando o desperdício de forragem. Outro critério relevante é a capacidade de produção de uma grande quantidade de massa verde por hectare, assegurando oferta suficiente de alimento.

As forrageiras selecionadas devem ser ricas em nutrientes, contribuindo para a saúde e o bom desempenho zootécnico das aves. É fundamental também que essas plantas tenham um ciclo longo e se adaptem bem ao clima da região.

Entre as gramíneas mais indicadas para a formação de pastos avícolas destacam-se o capim quicuío (*Brachiaria humidicola*), a grama forquilha ou Batatais (*Paspalum notatum*), a grama estrela ou seda (*Cynodon dactylon*) e o capim coast-cross (*Cynodon dactylon pers.*), espécies que reúnem muitas das características desejáveis para esse sistema produtivo.

## **7.1 CAPIM QUICUIO (BRACHIARIA HUMIDICOLA)**

O Capim Quicuío (*Brachiaria humidicola*) é amplamente utilizado na formação de pastagens avícolas, sendo considerado uma excelente alternativa para compor o sistema de alimentação de aves caipiras. Entre as suas principais características, destaca-se a alta resistência ao pisoteio e a sua capacidade de rebrota rápida, mesmo em situações de degradação, o que o torna altamente recomendado para piquetes destinados à criação de galinhas poedeiras e aves caipiras (CELEIRO DO BRASIL, 2018; DIAS, 2022).

Além disso, o Capim Quicuío possui raízes profundas, o que confere estabilidade ao solo

e dificulta que as aves arranquem as plantas durante o pastejo. Essa característica é especialmente relevante para sistemas alternativos, onde as aves têm acesso contínuo ao pasto, promovendo o bem-estar animal e permitindo a expressão dos seus comportamentos naturais (DIAS, 2022; FRANÇA et al., 2014).

Em estudo conduzido por França et al. (2014), o Capim Quicuío foi avaliado quanto ao desempenho em diferentes densidades de pastejo por frangos caipiras. O experimento demonstrou que, apesar do capim proporcionar ganho de peso satisfatório para as aves, apresentou baixa altura do dossel forrageiro ao longo do tempo e baixa massa de forragem disponível, especialmente em altas densidades de pastejo. Na densidade de 3 m<sup>2</sup>/frango, a massa de forragem foi de 0,13 kg/m<sup>2</sup> e a de folhas foi de apenas 0,05 kg/m<sup>2</sup>, números que reduziram ainda mais na densidade de 1 m<sup>2</sup>/frango (FRANÇA et al., 2014). Isso sugere que o Capim Quicuío necessita de um manejo adequado e períodos de descanso entre os ciclos de pastejo para garantir a sustentabilidade da pastagem.

Outro ponto positivo do Capim Quicuío é a sua boa aceitação pelas aves, característica essencial, já que aves são animais monogástricos e com baixa digestibilidade de fibras. Para atender a esse aspecto, a forrageira precisa ser de baixo porte e de boa palatabilidade (FRANÇA et al., 2014).

Dessa forma, o Capim Quicuío se destaca como uma gramínea eficiente e adaptável para pastagens avícolas, especialmente quando manejado corretamente com controle de densidade de aves e períodos de descanso. Sua resistência, rápida recuperação e aceitação pelas aves o tornam uma escolha viável para sistemas de produção sustentáveis e de baixo custo.

## **7.2 GRAMA BATATAIS (*PASPALUM NOTATUM*)**

A grama batatais (*Paspalum notatum*) é uma gramínea perene e rizomatosa, amplamente recomendada para a formação de pastagens destinadas ao pastejo de galinhas, especialmente em sistemas de criação semi-intensivos e avicultura alternativa. Esta espécie é reconhecida por apresentar uma densa cobertura de folhagem basal, fator que contribui para sua alta resistência ao pisoteio e ao pastejo contínuo das aves (TORRES e PIEDADE, 1945; SOUZA et al., 2020; SECCO, 2018).

Essa gramínea possui diversas variedades que apresentam variações no tamanho das folhas, quantidade e altura das espigas, sendo bastante influenciada pelas condições edafoclimáticas.

Em solos férteis, a grama batatais desenvolve-se de forma vigorosa, viçosa e produtiva. Por outro lado, em solos arenosos e pobres, a planta tende a apresentar um porte reduzido e menor produtividade (TORRES e PIEDADE, 1945).

Além de sua rusticidade, a grama batatais destaca-se por ser altamente palatável e nutritiva, sendo bem aceita pelas aves e contribuindo para a qualidade da dieta oferecida no sistema de pasto. É uma planta capaz de resistir a baixas temperaturas e apresenta excelente adaptação às condições climáticas do Brasil Central, característica essencial para garantir a formação e a manutenção das pastagens ao longo de diferentes estações do ano (TORRES e PIEDADE, 1945).

Os resultados experimentais obtidos por Santos (2023) reforçam a importância da grama batatais na criação de aves de linhagem caipira. No estudo, as aves foram submetidas ao pastejo dessa gramínea e apresentaram comportamentos naturais de conforto, ingestão e interação social, o que demonstra que a grama batatais proporciona um ambiente adequado ao bem-estar animal. As análises bromatológicas do capim batatais indicaram teores nutricionais satisfatórios, com valores médios de matéria seca, proteína bruta e fibra compatíveis com as necessidades das aves (SANTOS, 2023).

Ainda segundo Santos (2023), o pastejo em capim batatais permitiu que as galinhas Canela-Preta expressassem um comportamento de pastejo ativo e destinassem cerca de 45% do seu tempo em ócio, o que é considerado um indicativo de bem-estar em sistemas avícolas com acesso a áreas externas.

Em resumo, a grama batatais reúne características agronômicas e nutricionais essenciais para a formação de pastagens avícolas eficientes: alta resistência ao pisoteio, boa produção de biomassa, palatabilidade, rusticidade, além de contribuir para o bem-estar das aves criadas em sistema semi-intensivo.

### **7.3 GRAMA ESTRELA OU SEDA (*CYNODON DACTYLON PERS.*)**

A grama estrela, também conhecida como grama seda ou bermuda (*Cynodon dactylon*), destaca-se como uma excelente opção para a formação de pastagens avícolas, especialmente no sistema de criação caipira. Essa forrageira possui características que a tornam amplamente recomendada, sendo resistente ao pisoteio intenso das aves e adaptada ao clima predominante em diversas regiões do Brasil.

Segundo Crabone et al., (2005), a grama estrela é frequentemente utilizada nos piquetes destinados ao pastejo das aves caipiras, proporcionando-lhes espaço adequado para

expressarem comportamentos naturais como ciscagem e forrageio. O sistema descrito por esses autores enfatiza que as aves devem permanecer confinadas nos galpões até os 25 dias de idade e, após esse período, passam a ter acesso livre ao piquete coberto por grama estrela, onde se alimentam naturalmente (CRABONE et al., 2005).

Do ponto de vista nutricional, a grama estrela apresenta uma composição bromatológica favorável, contendo aproximadamente 10,7% de proteína bruta, 1,9% de extrato etéreo, 51,6% de extrato não nitrogenado, 25,4% de fibra bruta e 10,4% de matéria mineral na base de matéria seca aos 21 dias de idade (CRABONE et al., 2005). Esses níveis indicam que a planta contribui significativamente para a dieta das aves, além de favorecer a saúde e o bem-estar animal por estimular o pastejo ativo.

O estudo clássico conduzido por Torres e Piedade (1945) reforça a rusticidade da grama estrela ao descrever sua alta tolerância ao pisoteio e ao pastejo intensivo, características essenciais para pastagens avícolas que recebem grande movimentação das aves. Os autores destacam ainda a excelente capacidade de rebrote dessa gramínea, bem como sua elevada produção de massa verde, atributos que garantem a manutenção de uma pastagem densa e nutritiva ao longo do ciclo produtivo (TORRES e PIEDADE, 1945).

Além disso, a grama estrela é amplamente palatável às aves e oferece bom valor nutricional, sendo considerada uma das melhores forrageiras para parques avícolas em diferentes países, apesar de, em algumas regiões, ser vista como planta invasora. No Brasil, é frequentemente classificada como uma das gramíneas mais adequadas para criação extensiva de aves, especialmente quando se busca uma pastagem resistente e de fácil manejo (TORRES e PIEDADE, 1945).

Portanto, a utilização da grama estrela/seda (*Cynodon dactylon*) no sistema de criação caipira oferece vantagens significativas ao permitir o desenvolvimento de uma pastagem sustentável, de alta capacidade de cobertura, com boa produtividade e que contribui diretamente para o bem-estar animal e a qualidade do produto final.

#### **7.4 CAPIM COAST-CROSS (*CYNODON DACTYLON* (L.) PERS.)**

O capim Coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) é uma forrageira perene, de crescimento prostrado e com elevada resistência ao pastejo e ao pisoteio, características essenciais para sistemas avícolas com acesso a pasto. Esta gramínea apresenta estolões longos e crescimento agressivo, proporcionando rápida cobertura do solo e boa capacidade de competir com plantas invasoras, o que favorece a manutenção de pastagens saudáveis e produtivas ao

longo do tempo (LEITE e MACHADO, 1999).

Adaptável a regiões com precipitação entre 635 mm e 1.700 mm anuais, o Coast-cross suporta temperaturas baixas, podendo sobreviver até  $-2^{\circ}\text{C}$ , o que o torna uma excelente opção para diferentes condições climáticas, incluindo o cerrado brasileiro (LEITE e MACHADO, 1999). No entanto, não tolera solos alagados, sendo essencial que o plantio seja feito em áreas bem drenadas e com boa fertilidade (LEITE e MACHADO, 1999).

Para o estabelecimento, o capim deve ser plantado por mudas, preferencialmente com 60 a 70 dias de idade, e pode ser implantado em sulcos ou a lanço com cobertura leve. É fundamental realizar controle prévio de invasoras como a *Brachiaria* para garantir o sucesso da formação da pastagem (LEITE e MACHADO, 1999).

Em termos nutricionais, o capim Coast-cross apresenta produção de até 17 t/ha/ano de feno, com 18% de proteína bruta e 62% de digestibilidade, valores expressivos para suporte alimentar das aves (LEITE e MACHADO, 1999). Sua altura média é adequada para o pastejo de aves, permitindo fácil acesso ao material foliar, além de resistir ao pisoteio sem perda significativa de vigor.

Em sistemas de pastejo contínuo com frangos caipiras, o Coast-cross demonstrou boa adaptação, promovendo ganhos de peso similares aos observados com outras forrageiras testadas, como o capim-quicuío e os estilosantes. No estudo de França et al., (2014), a densidade recomendada para pastejo eficiente com frangos foi de 3 m<sup>2</sup> por ave, proporcionando boas condições de bem-estar animal e adequada disponibilidade de forragem.

Além disso, o Coast-cross é considerado adequado para alimentação de frangos de corte de crescimento lento, tanto no fornecimento direto como feno, quanto no acesso ao pasto. Segundo Picoli (2013), a inclusão de feno de Coast-cross na dieta, mesmo em condições de restrição alimentar, contribuiu para a manutenção da coloração da carne e proporcionou efeitos positivos sobre o desenvolvimento gastrointestinal das aves, como maior altura de vilosidades e profundidade de criptas no intestino delgado, sem comprometer a qualidade da carne.

Portanto, o capim Coast-cross reúne características nutricionais relevantes para o sucesso das pastagens avícolas, destacando-se pela rápida cobertura do solo, adaptabilidade climática e potencial para melhorar o bem-estar das aves em sistemas alternativos.

## **8. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste trabalho, foi possível observar que diversas fontes alimentares alternativas incluindo ingredientes proteicos, energéticos, minerais e o uso complementar de pastagens, apresentam

potencial para substituir parcial ou totalmente insumos convencionais, sem comprometer o desempenho zootécnico das aves.

Os resultados discutidos ao longo deste trabalho evidenciam que, quando utilizados de forma planejada e balanceada, podem contribuir para a viabilidade econômica da produção, além de agregar benefícios ambientais, como o reaproveitamento de resíduos e a diminuição da pressão sobre os recursos naturais.

Entretanto, a adoção dessas alternativas requer cautela. A variação na composição bromatológica dos ingredientes, a presença de fatores antinutricionais e a disponibilidade sazonal são fatores limitantes que reforçam a necessidade de análises laboratoriais, técnicas de processamento adequadas e formulações nutricionais equilibradas.

Assim, conclui-se que o uso de alimentos alternativos na avicultura constitui uma prática promissora, desde que apoiada em conhecimento técnico e científico. A integração entre pesquisa, extensão e prática produtiva será essencial para ampliar a utilização segura desses insumos, fortalecendo a agricultura familiar, reduzindo custos e atendendo às crescentes demandas por sistemas agropecuários sustentáveis e economicamente viáveis.

## REFERÊNCIAS

ABBAS, Abel Anzaku et al. Antimicrobial activity of coconut oil and its derivative (lauric acid) on some selected clinical isolates. *Int. J. Med. Sci. Clin. Invent*, v. 4, n. 8, p. 3173-3177, 2017.

ALBINO, L. F. T.; BÜNZEN, S.; ROSTAGNO, H. S. Ingredientes promotores de desempenho para frangos de corte. *SEMINÁRIO DE AVES E SUÍNOS, AVESUI REGIÕES–Avicultura*, v. 7, p. 73-90, 2007.

ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A.; FLEMMING, J.S.; DE SOUZA, G.A.; FILHO, A.B.; *Nutrição Animal*. 2. ed. São Paulo. Ed. Nobel, 425P. 1983.

ARAUJO, VINICIUS DA SILVA et al. Forragem hidropônica de milho cultivado em bagaço de cana e vinhoto. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v. 7, n. 03, 2008.

Arruda A.M.V.; Fernandes R.T.V.; Oliveira J.F; Filgueira T.M.B.; Fernandes D.R. & Galvão R.J.D. 2010. Valor energético de fenos de forrageiras do semi-árido para aves Isa Label. *Acta Veterinaria Brasilica*, 4(2): 105-112.

ASHOUR, E.A.; REDA, F.M.; ABD EL-HACK, M.E. The influences of partially replacement of maize corn by broken rice and sugar beet pulp on growth performance, carcass traits and economics of meat type quails. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, n.6, p.185-188, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE BISCOITOS, MASSAS ALIMENTÍCIAS E PÃES & BOLOS INDUSTRIALIZADOS (ABIMAPI). Estatísticas de Mercado, Biscoitos. Disponível em: <https://abimapi.com.br/estatisticas-mercado/>.

BANJO, O. S. Growth and performance as affected by inclusion of Moringa oleifera leaf meal in broiler chicks diet. *Growth*, v. 2, 2012.

BARROS JÚNIOR, R. F. et al. Nutritional composition, metabolizability coefficients and use of passion fruit pulp waste in the diet of meat quail. *Semina: Ciências Agrárias*, v.41, n.2, p.561-572, 2020.

BOEHS. G.; ABSHER. T. M.; CRUZ-KALED A. C. Ecologia populacional de anomalocardia brasiliana (gmelin, 1791) (bivalvia, veneridae) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. B. Inst. Pesca, São Paulo, 34(2): 259 - 270, 2008.

CALIMAN, Lorena Batista; DELLA, V. P.; GOUVÊA, Douglas. Síntese e caracterização de hidroxiapatita a partir da casca de ovo de avestruz. Anais. São Paulo, ABC, 2011, 2011.

CAMPÊLO, José Elivalto Guimarães et al. Forragem de milho hidropônico produzida com diferentes substratos. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 36, p. 276-281, 2007.

CAMPESTRINI E.; SILVA V.T.M. & APPELT M.D. Utilização de enzimas na alimentação animal. Revista Eletrônica Nutritime, v.2, p. 254-267, 2005.

CAPORAL, F. R.; AZEVEDO, E. O. (org.). Princípios e Perspectivas da Agroecologia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, Educação à Distância, 2011. 192p.

CELEIRO DO BRASIL. Capim para galinha, tenha um piquete e aumente sua produtividade e reduza os custos. 2018. Disponível em: <https://celeirodobrasil.com.br/capim-para-galinha-tenha-um-piquete-e-aumente-sua-productividade-e-reduza-os-custos/>.

CERVBRASIL. Mercado Cervejeiro no Brasil – 2025. Disponível em: [http://www.cervbrasil.org.br/novo\\_site/http-www-cervbrasil-org-br-novo\\_site-wp-content-uploads-2024-06-site-1-e1719587566167-jpg/](http://www.cervbrasil.org.br/novo_site/http-www-cervbrasil-org-br-novo_site-wp-content-uploads-2024-06-site-1-e1719587566167-jpg/).

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISA; SUBCOMITÊ DE NUTRIÇÃO DE AVES. Requisitos nutricionais de aves: 1994. National Academies Press, 1994.

COSTA, A. D. et al. Composição química e energia digestível do bagaço de malte em suínos machos nas fases de crescimento e terminação. In: Anais do 16º Congresso Brasileiro de Zootecnia. 2006.

CRABONE, Gleriani Torres; MOORI, Roberto Giro; SATO, Geni Satiko. Fatores relevantes

na decisão de compra de frango caipira e seu impacto na cadeia produtiva. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, v. 7, n. 3, p. 312-323, 2005.

CRUZ, Frank George Guimarães et al. Perfil socioeconômico da avicultura no setor primário do estado do Amazonas, Brasil. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, v. 9, n. 2, p. 371-391, 2016.

CUNHA, Ana Luíza Xavier et al. Avaliação dos impactos ambientais da atividade marisqueira no município de Igarassu-PE. *Caderno Pedagógico*, v. 22, n. 5, p. e14738-e14738, 2025.

CUNHA, G. T. G. et al. Metabolizabilidade da energia de farinhas mistas contendo silagem de peixes para frangos de corte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 69, p. 704-710, 2017.

D'MELLO, J. P. F.; ACAMOVIC, T. *Leucaena leucocephala* in poultry nutrition—a review. *Animal Feed Science and Technology*, v. 26, n. 1-2, p. 1-28, 1989.

DAIRIKI, J. K.; SILVA, A. M. da; SIMÃO, F. T. de S.; SILVA, L. I. P. da; BOIJINK, C. de L.; TAKAHASHI, L. S. Uso do Resíduo da Agroindústria de Polpa de Goiaba na Alimentação de Juvenis de Tambaqui. *Boletim de pesquisa e desenvolvimento 50*, Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, Amazônia, 2023.

DE ARRUDA, Alex Martins Varela et al. Avaliação nutricional do feno de leucena com aves caipiras. *Acta Veterinaria Brasilica*, v. 4, n. 3, p. 162-167, 2010.

DE OLIVEIRA FREIRE, Antonio Lucineudo; RODRIGUES, Teresinha de Jesus Deléo; DE MIRANDA, José Romilson Paes. Fixação biológica do nitrogênio e crescimento de plantas de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit.) sob salinidade. *Revista Caatinga*, v. 23, n. 1, p. 90-96, 2010.

DE PAULA SOUZA, Welisany et al. Inclusão do farelo de bolacha na alimentação de frangos de corte de linhagem caipira. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 6, p. 39810-39824, 2020.

DE SOUZA REIS, Renata et al. Substituição do calcário por farinha de casca de ovo na dieta de codornas japonesas no período de 40 a 52 semanas de idade. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 2012.

DIAS, Adriano Araújo. *Produção De Ovos Orgânicos*. 2022. 21f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Pontifícia Universidade Católica De Goiás (PUC-GOÍÁS), Goiânia, 2022.

Duarte ME, FSA Cunha, GRQ Lana. Silagem de mandioca na alimentação de codornas. *Rev. Cient.Prod. Anim.* 2010; 12 (2): 173-176.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Importância socioeconômica do milho. Brasília, DF: Embrapa, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/pre-producao/socioeconomia/importancia-socioeconomica>.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária. Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves. 3.ed. Concórdia: Embrapa, 1991. p.28-68. (Circular Técnica, 19).

ENKE, Dariane Beatriz Schoffen et al. Efeito da inclusão de farinha de silagem de pescado adicionada de farelo de arroz desengordurado na dieta de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*). *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, v. 4, n. 2, p. 1-14, 2010.

FACHINELLO, M. C.; POZZA, P. C.; MOREIRA, I. Farelo da semente de maracujá na FAO. Forraje verde hidropônico. Santiago, 2001. (Oficina Regional de La FAO para América Latina y el Caribe, Manual técnico).

FERNANDES, Raimunda Thyciana Vasconcelos et al. Aspectos gerais sobre alimentos alternativos na nutrição de aves. *Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável*, v. 7, n. 5, pág. 10, 2012.

FONSECA, G. C. et al. Qualidade de forragem de milho hidropônico cultivado em diferentes substratos de subproduto. Qualidade de forragem de milho hidropônico cultivado em diferentes

substratos de subproduto, *Ciência Animal Brasileira*, v. 22, 2021.

FRANÇA, Luciano Cristiano et al. Desempenho de frangos em diferentes densidades de pastejo: características das forrageiras, perdas por pastejo e consumo de alimento. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 35, n. 2, p. 939-950, 2014.

GARCEZ, Kelli Flores et al. Perfil fermentativo, valor nutricional e microbiológico da silagem da raiz de mandioca com aditivos alimentares. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 10, p. e265111032612-e265111032612, 2022.

GARCIA, Diva Mendonça et al. Determinação de características tecnológicas de farinhas produzidas a partir de resíduos de polpas de mamão, melão e goiaba e sua utilização na elaboração de biscoitos tipo cookies. *Ciência e Tecnologia do IFRS*, v. 4, n. 1, p. 29-41, 2017.

GARMUS, T.T.; BEZERRA, J.R.M.V.; RIGO, M.; CÓRDOVA, K.R.V. Elaboração de biscoitos com adição de farinha de casca de batata (*Solanum tuberosum* L.). *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v. 03, n. 02, p. 56-65. 2009.

GONZAGA, Lucas Silva et al. Wafer-type biscuit waste in meat-quail diets. *Ciência Animal Brasileira*, v. 21, p. e-55943, 2020.

HETLAND, H.; SVIHUS, B.; CHOCT, M. Role of insoluble fiber on gizzard activity in IANESKI, Rafael; GUERIOS, Euler Marcio Ayres. EFICIÊNCIA DO GANHO DE PESO DE GALINHAS CAIPIRAS UTILIZANDO O MILHO HIDROPÔNICO. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG*, v. 6, n. 1, p. 120-127, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA (IBGE). Produção de Milho em grão. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/milho-em-grao/br>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA (IBGE). Produção de Coco-da-baía. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/coco-da-baia/br>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA (IBGE). Produção de Mandioca. 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/mandioca/br>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA (IBGE). Produção de Maracujá. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/maracuja/br>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA (IBGE). Produção de Goiaba. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/goiaba/br>.

JÁCOME, I. M. T. D. et al. Efeitos da inclusão do farelo de coco nas rações de frangos de corte sobre o desempenho e rendimento da carcaça. *Acta Scientiarum*, v. 24, n. 4, p. 1015-1019, 2002.

KLAGENBOECH, R.; THOMAZINI, M.H.; SILVA, G.M.C. Resíduo úmido de cervejaria: uma alternativa na alimentação animal. IN: Anais do 3º Encontro de Divulgação Científica e Tecnológica 2011.

LANA, S.R.V. et al. Resíduo da polpa de goiaba em dietas para codornas. *Arch. Zootec*, v. 69, n. 266, p. 132-139. 2020.

LANA, V. R. S., Lana, G.R.Q., Barros Júnior., R. F, Silva, M. P. L., Santos, D. S. Leão, A. P. A. 2020. Utilização de conchas de sururu como fonte alternativa de cálcio para codornas japonesas. *Ciência Agrícola*, 18, 21-27.

LEITE, Gilberto Gonçalves; MACHADO, Frederico O. Calazans. Capim" coast-cross"(*Cynodon dactylon* (L.) Pers). 1999.

LI, X.H.; CHEN, Y.P.; CHENG, Y.F.; YANG, W.L.; WEN, C.; ZHOU, Y.M. Effect of yeast cell wall powder with different particle sizes on the growth performance, serum metabolites, immunity and oxidative status of broilers. *Animal Feed Science and Technology*, v.212, p.8189, 2016.

LIMA, Kíssila França; DE MATOS, Marize Bastos; SOUZA, Maurício Novaes. Produção de

aves em sistema de base agroecológica. *Revista Vértices*, v. 21, n. 2, p. 205-219, 2019.

LIMA, Raffaella Castro et al. Farelo de coco na ração de poedeiras comerciais: digestibilidade dos nutrientes, desempenho e qualidade dos ovos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, p. 1340-1346, 2007.

LOPES, Irani Ribeiro Vieira et al. Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais alimentadas com rações contendo farelo de coco tratado ou não com antioxidante. *Revista brasileira de Zootecnia*, v. 40, p. 2431-2438, 2011.

LOUSADA JUNIOR, J. E. et al. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. *Revista Ciência Agronômica, Fortaleza*, v. 37, n.1, p. 70-76, 2006.

MACAMBIRA, G. M. et al. Caracterização nutricional das folhas de *Moringa oleifera* (MOL) para frangos de corte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 70, n. 02, p. 570-578, 2018.

MACAMBIRA, Gabriel Miranda et al. Effects of *Moringa oleifera* leaf meal on performance and carcass yield of broilers. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 51, p. e20210203, 2022.

MANELLA, M. Q.; LOURENCO, A. J.; LEME, P. R. Recria de bovinos nelore em pastos de *Brachiaria brizantha* com suplementação proteica ou com acesso a banco de proteína de *Leucaena leucocephala*: Desempenho animal. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 31, n. 6, p.2274-2282, 2002.

MAZZUCO, Helenice. *Minerais*. Agência de Informação Tecnológica – Embrapa Suínos e Aves, 2021.

McDONALD, P. et al. *Animal nutrition*. 4.ed. Essex: Longman Scientific Technical, p.543, 1988.

MEDINA, J Descubra a origem do milho. 2021 Disponível em : <https://agropos.com.br/origem-do-milho/>.

MELLO, L. R. P. F. ; VERGÍLIO, R. M. ; MALI, S. Caracterização química e funcional do resíduo fibroso da indústria cervejeira. *Biochemistry And Biotechnology Reports*, Londrina, v. 2, n. 3, p.191-194, 2013.

MELO, P, S. et al. Composição fenólica e atividade antioxidante de resíduos agroindustriais. *Ciência Rural*, v.41, n.6, jun, 2011.

MENDONÇA, Daniela da Silva et al. Diferentes fontes de cálcio sob o desempenho produtivo e qualidade óssea de codornas de corte. *Ciência Rural*, v. 52, p. e20210446, 2021.

MORAES, S. S. et al. Coconut Cake in Diets for Quail in the Laying Phase. *Brazilian Journal of Poultry Science*, v. 22, p. eRBCA-2018-0970, 2020.

MOURA, Glenda Roberta Silva et al. Substitution of limestone for eggshell powder in the diet of Japanese laying quails. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 21, p. e210152020, 2020.

MÜLLER, Liziany et al. Produção e qualidade bromatológica de gramíneas em sistema hidropônico. *Revista da FZVA*, v. 12, n. 1, p. 88-97, 2005.44.

MUTAYOBA, S. K., DIERENFELD, E., MERCEDES, V. A., FRANCES, Y., & KNIGHT, C. D. determination of chemical composition and anti-nutritive components for Tanzanian locally available poultry feed ingredients. *International Journal of Poultry Science*, v. 10, p. 350-357, 2011.

NAVES, M. M. V. Pó da casca do ovo como fonte de cálcio: qualidade nutricional e contribuição para o aporte adequado de cálcio. *Revista da Pró Reitoria de Extensão e Cultura*. Universidade Federal de Goiás. 2000.

NUTRITEC. A importância da proteína na dieta de aves. 2023. Disponível em: <https://nutritec.ind.br/a-importancia-da-proteina-na-dieta-de-aves/>.

OKEREKE, C. O. Utilization of Cassava, Sweet Potato, and Cocoyam Meals as Dietary

Sources for Poultry. World Journal of Engineering and Pure and Applied Sciences. P. 63- 68, 2012.

OLIVEIRA, Thalís José de et al. Influência de diferentes fontes de cálcio sobre o desempenho de codornas de corte. 2018.

OMENA, Cristhiane Maria Bazílio de et al. Reflexos da utilização de farelo de coco sobre o valor nutricional do filé de tilápia-do-nylo (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1857). Food Science and Technology, v. 30, p. 674-679, 2010.

PANIGRAHI, S. Effects on egg production of including high residual lipid copra meal in laying hen diets. British Poultry Science, v. 30, n. 2, p. 305-312, 1989.

PANIGRAHI, S. et al. Responses of broiler chicks to dietary copra cake of high lipid content. British poultry science, v. 28, n. 4, p. 589-600, 1987.

PARPINELLI, Wiliam et al. Dry brewery residue in broiler chickens feed. Semina: Ciências Agrárias, v. 39, n. 4, p. 1707-1716, 2018.

PICOLI, Karla Paola. Restrição alimentar e uso de alimentos alternativos na dieta de frangos de corte de crescimento lento. 2013.

PIEIDADE NETO, A. Goiaba vermelha, fonte de riqueza à saúde, ao trabalho e às nações. ROZANE, DE, ARAÚJO COUTO, FA Cultura da goiabeira: tecnologia e mercado. Viçosa: Empresa Júnior de Agronomia, p. 39-52, 2003.

PIRANGY, Karen Mirtes Mendes. Alimentos alternativos fibrosos para galinhas caipiras: uma revisão. 2022.

PRADO, Aécio Wanderley Silveira. Alimentação para aves caipiras. 2019. review. Animal Feed Science Technology., v. 26, p.: 1 – 28. 1989.

RIBEIRO, Cleverson LN et al. Utilização de farinha de casca de ovos em dietas para codornizes japonesas na fase de 11 a 25 semanas de idade. Revista de Ciências Agrárias, v. 38, n. 1, p. 11-

17, 2015.

ROBERTO, Bruna Sampaio et al. Qualidade nutricional e aceitabilidade de barras de cereais formuladas com casca e semente de goiaba. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 74, n. 1, p. 39-48, 2015.

ROSTAGNO, H. S. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos (Composição de alimentos e exigências nutricionais). 5ª ed., Viçosa, MG: UFV, Departamento de Zootecnia, 2024.

RUFINO, João Paulo Ferreira et al. Fibra alimentar em dietas para aves—uma revisão. *Revista Científica de Avicultura e Suinocultura*, v. 3, n. 2, 2017.

RUTZ, F.; MURPHY, R. Minerais orgânicos para aves e suínos. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE USO DA LEVEDURA NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 1., 2009, Campinas, SP. Anais... Campinas: CBNA, 2009. p.21-36.

SANTOS, Claudiane Moraes. Exigência de cálcio por galinhas caipiras Canela-preta na fase de postura. Tese (Doutorado em Zootecnia Tropical), Programa de Pós-Graduação em Ciências Animal/CCA, Universidade Federal do Piauí, UFPI, Teresina-PI, 2023.

SANTOS, Jéssica Alves dos. Determinação da energia metabolizável do milho hidropônico para frangos de crescimento lento. 2023. 37 f. Monografia (Graduação) - Curso de Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Norte do Tocantins, Araguaína, 2023.

SANTOS, JS. 2014. Resíduo da indústria de biscoito: uma alternativa para alimentação de codornas. Dissertação de Mestrado. Rio Largo, Brasil, Universidade Federal de Alagoas. 35 p.

SARTORI, J.R.; COSTA, C.; PEZZATO, A.C. et al. Silagem de grãos úmidos de milho na alimentação de frangos de corte. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.7, p.1009-1015, 2002.

SEBRAE. E-book Avicultura Caipira. Disponível em: <https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/Anexos/e-book-avicultura-caipira-final.pdf>.

SECCO, T. R.; RATZLAFF JUNIOR, Z.; HOUSSAINI, M.L.T.; FACHINETTO, J.M. O potencial forrageiro do gênero *Paspalum*: uma revisão. Salão do Conhecimento, XXVI Seminário de Iniciação Científica, 2018.

SILVA, André Ferreira et al. Substituição do milho pelo Farelo de Tucumã em rações para poedeiras comerciais leves. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, v. 16, n. 2, p. 1-12, 2023.

SILVA, M. A. A. et al. Avaliação nutricional da silagem de raiz de mandioca contendo soja integral para leitões na fase inicial. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.37, n.8, p.1441-1449, 2008.

SILVA, V.K.; SILVA, J.D.T.; GRAVENA, R.A.; MARQUES, R.H.; HADA, F.H.; MORAES, V.M.B. Desempenho de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade alimentados com rações contendo extrato de leveduras e prebiótico e criados em diferentes temperaturas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.4, p.690-696, 2009.

SKERMAN, P. J. Tropical forage legumes. Rome, FAO, 610p. 1977.

SOUZA, F.H.D.; CAVALLARI, M. M.; GUSMÃO, M. R. Produção comercial de sementes de *Paspalum notatum* var. *notatum*. Embrapa Pecuária Sudeste, 2020. 22 p. – (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 136).

SUCUPIRA, Francislene Silveira. Feno da folha de leucena na alimentação de poedeiras. 2008. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza – Ceará.

TARDOCCHI, C. F. T. et al. Digestibilidade de resíduos agroindustriais para suínos na fase inicial. *Revista Eletrônica Nutritime*, v. 11, n. 6, p. 3770-3780, 2014.

TESSER, G.L.S. Resíduo Seco de Cervejaria na Alimentação de Frangos de Corte. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, Brasil, 2020.

TORRES, A.; PIEDADE, Álvaro. Gramados para parques avícolas: nota prévia. *Anais da*

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, v. 2, p. 431-453, 1945.

TREVINO, J. et al. Effects of tannin from faba beans (*Vicia faba*) on the digestion of starch by growing chicks. *Animal Feed Science and Technology*, v. 37, p. 345-349, 1992.

VALENTIM, Jean Kaique et al. Grãos secos de destilaria na alimentação de frangos de corte. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, v. 25, n. 1, p. 44-49, 2021.

VIAPIANA, Juliane Garlet. et al. Utilização da casca de sururu na alimentação de codornas europeias. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA (ZOOTEC): Dimensões Tecnológicas e Sociais da Zootecnia, 2015, Fortaleza. Anais... Fortaleza: ZOOTEC, 2015.

VIOLA, T.H.; SOBREIRA, R.S.; Sistema Alternativo de Criação de Galinhas Caipiras. Livro Embrapa Meio Norte. 2020.

ZANETTI, Leonardo Henrique et al. By-product of passion fruit seed (*Passiflora edulis*) in the diet of broilers. *Canadian Journal of Animal Science*, v. 98, n. 1, p. 109-118, 2017. Zootecnia – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR. 2014.