

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICA QUÍMICAS DA FARINHA DE RESÍDUO DO PROCESSAMENTO AGROINDUSTRIAL DE PSDIUM GUAJAVA L

 <https://doi.org/10.56238/arev7n2-156>

Data de submissão: 12/01/2025

Data de publicação: 12/02/2025

Henrique Ferreira de Assis

Doutor em Produção Vegetal,

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

E-mail: Henrique.assis@ifes.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0007-3157-1403>

Daniela Barros de Oliveira

Doutora em Química de Produtos Naturais

Universidade Estadual Norte Fluminense, Campos, RJ

E-mail: dbarrosoliveira@uenf.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2266-1822>

Luana Pereira de Moraes

Doutora em Engenharia de Alimentos,

Universidade Estadual Norte Fluminense, Campos, RJ

E-mail: luana@uenf.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8180-098x>

Frederico de Castro Figueiredo

Doutor em Zootecnia,

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

E-mail: Frederico.figueiredo@ifes.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1985-1356>

Marcus Vinicius Sandoval Paixão

Doutor em Produção Vegetal,

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

E-mail: mvspaxao@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/000-0003-3262-9404>

RESUMO

Estima-se que 30% dos alimentos produzidos globalmente são perdidos anualmente, totalizando cerca de 77 milhões de toneladas na América Latina, com 28% desse desperdício ocorrendo no final do processo agroindustrial. Durante a extração da polpa da goiaba, um resíduo composto por sementes e polpa, que representa até 19% da massa total do fruto, é gerado. Este resíduo é rico em proteínas, lipídios, polifenóis e vitamina C, apresentando potencial para a alimentação animal. A análise centesimal é essencial na avaliação nutricional dos alimentos, permitindo uma análise detalhada dos principais nutrientes e promovendo a saúde animal. Este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar a composição centesimal de uma farinha produzida a partir do resíduo agroindustrial de goiaba, obtido na agroindústria do Ifes - Campus Itapina, em Colatina, ES. O resíduo foi desidratado a 60°C até atingir umidade inferior a 13%, triturado em moinho de facas e armazenado sob refrigeração. Foram

analisados FDN, proteína bruta (PB), umidade, cinzas, lipídios, carboidratos totais e não fibrosos, acidez titulável e taninos totais. Os resultados mostraram 37% de FDN, 9,37% de PB, 2,04% de cinzas e 5,76% de lipídeos. A umidade foi de 11,94%, e o pH foi de 3,59, abaixo do limite de risco de 4,5. A farinha apresenta propriedades nutricionais vantajosas, podendo melhorar a saúde e o desempenho animal.

Palavras-chave: Alimentos. Vitaminas. Metabolitos.

1 INTRODUÇÃO

A goiabeira, da espécie vegetal *Psidium guajava* L., é conhecida por ser uma das frutíferas tropicais mais resistentes, se destacando pela sua capacidade de se adaptar a doenças e a uma variedade de condições climáticas. Em termos de produtividade, ela supera diversas outras espécies frutíferas. Pertence à família Myrtaceae, que inclui 142 espécies e mais de 6700 espécies de árvores e arbustos (DE MALTA et al., 2018).

Em 2020, o Brasil cedeu 22.025 hectares para o cultivo de goiaba, com a colheita efetiva em 21.914 hectares, o que resultou em uma produção total de 566.293 quilogramas, o que equivale a uma média de 25.842 quilogramas por hectare (IBGE, 2022). A criação dessa cultura é especialmente relevante para o agronegócio brasileiro, com destaque para a região nordeste e o estado de São Paulo, contribuindo significativamente para a geração de empregos e influenciando diretamente o Produto Interno Bruto (PIB) (CNA; ESALQ/USP, 2021).

No estado do Espírito Santo, a produção de goiaba atingiu 9.162 toneladas em 2020, com uma produtividade média de 19.288 quilogramas por hectare. Essa produção foi de aproximadamente 1,6% da produção nacional de goiaba (IBGE, 2022).

É estimado que cerca de 30% dos alimentos produzidos no planeta sejam desperdiçados ou perdidos anualmente, o que resulta em 1,3 bilhão de toneladas, sendo cerca de 77 milhões de toneladas somente na América Latina. Desse total, 28% são desperdiçados ao final da produção, 22% durante a gestão e armazenamento, 17% no mercado de distribuição (atacado) e 28% nos consumidores finais (FAO, 2021).

Durante a extração da polpa da goiaba, é produzido um resíduo com sementes e polpa residual, o que representa até 19% da massa total do fruto. Esse material tem um grande potencial para ser usado na alimentação de animais (BROCHADO et al., 2018). O lixo produzido pelo processamento agroindustrial da goiaba tem um grande potencial para ser usado na formulação de rações para a alimentação animal, uma vez que é rico em proteínas, lipídios, polifenóis e vitamina C (NOBRE et al., 2020).

Além do seu valor como subproduto industrial, a goiabeira é reconhecida pelo seu grande valor nutricional. Além de ser uma cultura bastante produtiva, apresenta um grande número de frutos e uma grande quantidade de sólidos, como observado por De Malta et al. (2018). Apesar de a goiaba ser bastante consumida na sua forma natural, a maioria das produções nacionais é destinada ao processamento agroindustrial, incluindo a produção de sucos, polpas e doces (LANDAU; MARTINS; DA SILVA, 2020).

O Brasil tem a maior biodiversidade do mundo, sendo responsável por aproximadamente 20% da flora mundial. Dessa forma, é reconhecido pelo desenvolvimento de novas técnicas terapêuticas baseadas em produtos naturais. Dentre essas tecnologias estão as plantas com propriedades medicinais, que são todas as espécies vegetais que apresentam substâncias químicas capazes de desempenhar atividades farmacológicas, auxiliando na cura e/ou tratamento de diversas doenças (ROCHA et al., 2021).

O metabolismo dos vegetais resulta em dois tipos de metabólitos: os primários (Proteínas, carboidratos e gorduras) e os secundários (compostos fenólicos, óleos essenciais e hormônios), os metabólitos secundários são usados como defesa das plantas, ou seja, quanto maior a adversidade encontrada para sua reprodução, maior a concentração destes metabólitos. E são os vários metabólitos secundários que dão às plantas suas funções fitoterápicas (SANTANA et al., 2015).

A análise centesimal é uma técnica indispensável para avaliar a composição nutricional dos alimentos. Ela permite uma análise mais aprofundada dos principais nutrientes presentes nos alimentos, como proteínas, lipídios, carboidratos, fibras, vitaminas e minerais. Essa avaliação é essencial para compreender o valor nutricional de um alimento e sua contribuição na dieta humana (LEMOS et al., 2022).

O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficácia antioxidante da farinha obtida a partir de resíduos agroindustriais de goiaba.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O resíduo de goiaba foi obtido junto à agroindústria de processamento de frutas do Ifes – Campus Itapina, localizado na cidade de Colatina – ES. Para a produção da farinha. O resíduo foi desidratado em temperatura de 60°C em desidratadora de corrente de ar contínua até atingir umidade inferior a 13%, sendo levado em seguida ao moinho de facas para ser triturado, quando pronta, a farinha foi embalada em sacos plásticos de silagem, lacrada e armazenada em câmara de refrigeração a 8°C até a realização das análises.

Os quantitativos de Fibra em Detergente Neutro (FDN), foram determinados conforme os protocolos descritos por Silva & Queiroz (2009), no sistema detergente a amostra é exposta primeiramente ao detergente neutro (pH 7). Após a exposição ao detergente neutro, foi feito uma filtragem que separa o conteúdo celular, solúvel, da parede celular ou fibra em detergente neutro.

A caracterização do conteúdo celular foi detectado amido, proteínas, lipídeos e outros compostos com alta digestibilidade, e a fibra em detergente neutro hemicelulose, celulose e lignina.

A concentração de proteína bruta foi determinada através do método Kjeldahl segundo metodologia descrita por Silva e Queiroz (2009). Após a digestão, as amostras foram alcalinizadas mediante a adição de solução de hidróxido de sódio a 50% e destiladas e o nitrogênio extraído delas reservou-se em erlenmeyer contendo ácido bórico, após a destilação as amostras foram tituladas em solução com ácido clorídrico a 0,1 mol/L obtendo assim o teor de nitrogênio. Após a determinação do teor de nitrogênio total das amostras calculou-se o teor de proteína bruta multiplicando-se o valor obtido nas análises por 6,25, considerando que a proporção de nitrogênio nas proteínas das plantas é de 16% (CAMPOS et al., 2004).

A umidade foi avaliada por secagem em estufa, onde, a amostra foi transferida para uma estufa pré-aquecida a 105°C, mantida em temperatura constante durante um período aproximado de 4 horas. Após o período de secagem, a amostra foi removida da estufa e deixada esfriar em uma câmara dessecadora para evitar a absorção de umidade do ambiente e, em seguida, a amostra foi pesada novamente. O teor de umidade da amostra foi calculado pela diferença de peso entre a amostra inicial e a amostra após a secagem, dividida pelo peso inicial da amostra, e multiplicada por 100 para expressar o resultado em porcentagem (equação 1) (SILVA e QUEIROZ, 2009).

$$\% \text{ Umidade} = (\text{Peso inicial} - \text{peso final}) / (\text{peso inicial}) \times 100 \quad \text{eq. 1}$$

Para a determinação do teor de cinzas, foi utilizado método 920.93 (AOAC, 2005), o qual se baseia na determinação da perda de peso do material submetido à incineração em mufla a 550°C por 8 horas. Foi pesado 1,0 g da amostra, e colocado na mufla e depois pesado novamente. Foi utilizado a equação 2 para calcular a porcentagem de cinza e devido as amostras não terem o mesmo teor de umidade foi realizado o cálculo de correção de umidade (equação 3). Os resultados foram expressos em porcentagem (%).

$$\% \text{ Cinza} = (\text{massa de cinza (g)} \times 100) / (\text{Massa da amostra(g)}) \quad \text{eq. 2}$$

$$\% \text{ de cinza corrigida} = (\% \text{ Cinza} \times 12) / \text{umidade} \quad \text{eq. 3}$$

Para as análises de lipídeos foi utilizado o método de Bligh e Dyer (1959). Esse método utiliza a mistura de três solventes, clorofórmio, metanol e água. Foi misturado a amostra com o metanol e clorofórmio formando uma só fase com a amostra, então foi adicionado mais clorofórmio e água promovendo a formação de duas fases distintas, uma de clorofórmio, contendo lipídios, e outra de metanol mais água, contendo substâncias não lipídicas. A fase do clorofórmio com a gordura foi

isolada e após a evaporação do clorofórmio em evaporador rotativo será obtido o teor de extrato etéreo por pesagem.

A acidez total titulável foi realizada titulando-se a amostra com solução de NaOH 0,1N, utilizando-se fenolftaleína como indicador e os resultados expressos em porcentagem de ácido málico. A análise de pH, foi realizada por medida direta em phmetro calibrado com soluções tampão de pH 4 e 7 (AOAC, 2005).

O teor de carboidratos foi determinado por diferença, subtraindo-se de 100% a soma dos valores obtidos nas determinações anteriores Silva e Queiroz (2009).

Os taninos totais foram quantificados segundo Pansera (2003). As amostras foram diluídas em água destilada (1mg/mL). Em tubo de ensaio foram adicionados 1mL do extrato diluído e 1mL do reagente Folin Denis. A solução foi homogeneizada e, após 3min acrescentou-se 1mL de solução de carbonato de sódio 7,5% e a mistura foi agitada em vórtex. Após 1h de repouso ao abrigo da luz, os tubos de reação foram centrifugados a 2000RPM por 5min. Em seguida foi submetida ao sobrenadante à leitura de absorbância em espectrofotômetro a 750nm. Foi utilizado como padrão o ácido gálico para construir uma curva de calibração. A partir da equação da reta obtida, foi realizado o cálculo do teor de taninos totais expresso em ug EAG/mg extrato (microgramas de equivalente de ácido gálico por miligrama de extrato).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a composição centesimal da farinha de resíduo agroindustrial de goiaba.

Foi encontrado um valor relativamente alto de Fibra em Detergente Neutro - FDN (37,42%), bem acima da fonte de carboidrato geralmente utilizado em dietas de suínos e aves, (Milho <10%, Trigo 15 a 20%), conforme Rostagno et al. (2017), porém, embora seja mais estudada em dietas de ruminantes, as Fibras em Detergente Neutro (FDN) são um componente importante na nutrição de não-ruminantes. Elas realizam controle do trânsito intestinal, estimula a mastigação, colaboram na regulação de glicose e lipídeos no sangue e são fermentadas no intestino grosso, produzindo ácidos graxos de cadeia curta, que são benéficos para a saúde intestinal, estimulando o crescimento de bactérias benéficas e mantendo um ambiente intestinal saudável (SILVA JUNIOR et al., 2022).

A farinha de goiaba apresentou teor de 9,37% de proteína bruta. O teor encontrado apresenta boa possibilidade de substituição de milho (8%) (ROSTAGNO et al., 2017) tradicionalmente utilizado em dietas zootécnicas. O valor encontrado é importante pois as proteínas são essenciais para uma dieta saudável e equilibrada, desempenhando diversos papéis importantes no organismo, dentre elas a construção e reparo de tecidos, enzimas, hormônios, imunidade, transporte de nutrientes, equilíbrio

de fluidos (SILVA JUNIOR et al., 2022). Além da importância nutricional, as proteínas são de grande importância financeira, sendo assim é necessário ter disponibilidade de estoque e variabilidade, possuir custo-benefício, realizar um bom planejamento alimentar para que não haja perdas ou inclusão desnecessária, utilização de fontes mais baratas de proteínas nas dietas (YANG et al., 2024).

O teor de umidade foi de 11,94%, dentro do padrão estabelecido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que exige o máximo de 13% de umidade em farinhas (BRASIL, 2005). A manutenção do teor de umidade é crucial para a preservação da qualidade e segurança alimentar. Esse nível de umidade é fundamental para inibir o crescimento de microrganismos, como fungos e bactérias, que podem levar à deterioração dos produtos e à ocorrência de doenças alimentares. De acordo com Oliveira e Silva (2018), a redução da umidade em alimentos secos não só prolonga a vida útil, mas também preserva as características organolépticas e nutricionais do produto.

O valor encontrado na análise de cinzas, 2,04%, foi próximo aos valores encontrados para os pós alimentícios de resíduo de araçá-boi, 2,28% (BERNARDINA et al., 2020), que ressaltam a associação das altas taxas de cinzas encontradas, a uma maior concentração de minerais presentes nos resíduos analisados após o processo de secagem. O teor de cinzas apresenta a fração mineral dos alimentos, incluindo minerais essenciais como cálcio, fósforo, potássio, magnésio, sódio e traços de outros minerais, minerais estes importantes no processo de mineralização animal, agindo na saúde óssea e funcionamento do organismo (GONÇALVES et al. 2016).

As análises físico-químicas revelaram um teor de lipídeos de 5,76%. Macagnan et al. (2014) também estudaram várias farinhas feitas a partir de subprodutos de frutas e encontraram teores de lipídios semelhantes na farinha de bagaço de laranja das variedades Rubi e Hamlin.

Os lipídeos são fundamentais na nutrição de não ruminantes, pois oferecem uma fonte concentrada de energia, fornecendo mais que o dobro da energia por grama em comparação com carboidratos e proteínas (YANG et al., 2023). Isso é particularmente relevante para suínos em crescimento, que têm altas exigências energéticas. Além disso, as vitaminas lipossolúveis, como A, D, E e K, necessitam da presença de lipídeos para sua absorção e utilização pelo organismo (YANG et al., 2023). Uma dieta que contenha lipídeos adequados é essencial para garantir a absorção eficaz dessas vitaminas. Os lipídeos também podem aumentar a palatabilidade da ração, o que é especialmente benéfico em situações em que a qualidade da alimentação varia ou quando os animais estão sob estresse, podendo impactar seu consumo alimentar. Finalmente, os lipídeos atuam como precursores de hormônios importantes, como os esteroides, que desempenham papéis cruciais na reprodução, crescimento e metabolismo dos animais (YANG et al., 2023).

Quanto a avaliação de carboidratos, foi encontrado 76,65% de carboidratos totais e 2,18% de carboidratos não fibrosos. Os carboidratos totais incluem todos os tipos de carboidratos presentes no alimento, enquanto os carboidratos não fibrosos se referem apenas à parte dos carboidratos totais que são rapidamente digeridos e absorvidos pelo organismo. Ambos têm importância nutricional, mas a análise dos carboidratos não fibrosos é particularmente útil na formulação de dietas para animais de produção, pois fornece uma estimativa mais precisa da disponibilidade imediata de energia dos alimentos (GAO et al., 2023).

O valor de potencial hidrogeniônico (pH) encontrado foi de 3,59, estando abaixo do limite para o risco de desenvolvimento de micro-organismos, que é 4,5, desta forma, torna-se uma alternativa de difícil ataque microbiano conforme cita Bernardina et al. (2020). Segundo a ANVISA o pH é importante pois além da qualidade sensorial, afeta a segurança alimentar e estabilidade dos alimentos. O pH inadequados podem favorecer o crescimento de microrganismos indesejados, como bactérias patogênicas e fungos, que podem comprometer a qualidade, bem como todos os demais resultados aqui apresentados.

Foi encontrado 5,51 g/kg de taninos totais. Os taninos são compostos fenólicos encontrados em uma variedade de plantas, incluindo frutas, vegetais, grãos, ervas e árvores. Estas desempenham várias funções importantes e têm várias aplicações na indústria alimentícia, farmacêutica e outras áreas. Dentre essas funções os taninos apresentam Propriedades antioxidantes, antimicrobianas, anti-inflamatória e melhorias na digestão (SANTOS et al., 2023).

Tabela 1 - Composição centesimal da farinha de resíduo agroindustrial de goiaba

Análises físico-químicas	Resultados (%)
FDN	37,42 ± 0,244
Proteína Bruta	9,37 ± 0,103
Umidade	11,94 ± 0,58
Cinzas	2,04 ± 0,109
Lipídios	5,76 ± 0,328
Carboidratos totais	76,65 ± 0,301
Carboidratos não fibrosos	2,18 ± 0,283
Taninos Totais	0,0051 ± 0,175

Fonte: Dados da pesquisa do autor

4 CONCLUSÃO

A avaliação centesimal de alimentos é imprescindível tanto na nutrição quanto na economia na produção animal, fornecendo informações essenciais para a formulação de dietas balanceadas, eficientes e econômicas.

A farinha proveniente de resíduos agroindustriais de goiaba apresenta propriedades nutricionais vantajosas, apresentando potencial de melhoria na saúde animal, promoção de desempenho e de aprimorar a qualidade nutricional.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFES pelo apoio na construção e publicação desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of analysis of AOAC International.** 18. ed. Washington: AOAC, 2005.

BERNARDINA, R. G. D.; HOLTZ, S. G.; PRETTI, I. R.; OLIVEIRA, D. B.; CRUZ, L. L. **Aproveitamento tecnológico do araçá-boi (eugenia stipitata) como farinha para a alimentação. Tecnologia de alimentos: tópicos físicos, químicos e biológicos.** 1.ed., v.3, p.54-62. 2020,

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry Physiological**, Ottawa, v.27, n.8, p.911-917, 1959.

BRASIL. Comissão nacional de normas e padrões para alimentos. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. **Aprovam regulamentos técnicos para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília. Recuperado em 7 de fevereiro de 2018, Disponível em: <http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18822&word=>

BROCHADO, M. G. S.; MELO, D. L.; MARQUES, P. C. M. N.; BATISTA, T. A. C.; BRONZE, A. B. S. Analise do rendimento e perda de frutos na agroindústria de processamento de polpa artesanal. In: III Congresso Internacional das Ciências Agrárias, 2018, João Pessoa - Paraíba. **Anais...**, 2018.

CAMPOS, F. P.; NUSSIO, C. M. B.; NUSSIO, L. G. **Métodos de análise de alimentos.** Piracicaba: FEALQ, 2004. 135 p.

DE MALTA, A. O.; ARAÚJO, R. C.; MEDEIROS, J. G. F.; COSTA, N. P.; SILVA, S. I. A. Produção da goiabeira (*Psidium guajava* L.) em sistema convencional e orgânico. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, v.23, n.1, p.4, 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agropecuária.** 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/> Acesso em: 8 mai 2024.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO), WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Food safety risk analysis.** A guide for national food safety authorities. Guiana: FAO; 2021. Disponível em: <https://www.fao.org/home/en/>. Acesso em: 8 mai 2024.

GAO, X.; YU, B.; YU, J.; MAO, X.; HUANG, Z.; LUO, Y.; LUO, J.; ZHENG, P.; YAN, H.; HE, J.; CHEN, D. Effects of different starch structures on energy metabolism in pigs. **Journal Anim Sci Biotechnol.** v.14, n.1, p.105. 2023.

GONÇALVES, J. Q.; SILVA, M. P.; PLÁCIDO, G. R.; CALIARI, M.; SILVA, R. M.; MOURA, L. C.; SOUZA, D. G. Secagem da casca e polpa da banana verde (*Musa acuminata*): propriedades físicas e funcionais da farinha. **Global Science and Technology**, v.9, n.3, p.62–72. 2016

LANDAU, E. C.; MARTINS, J. L. A.; SILVA, G. A. **Evolução da produção de goiaba (*Psidium guajava*, Myrtaceae).** Embrapa Milho e Sorgo-Capítulo em livro científico (ALICE), 2020.

LEMOS, L. M. R.; SILVA, M. C. R.; AQUINO, C. M.; ALMEIDA, É. J. N.; SANTOS, S. M. L.; MONTE, A. L. S. Pimenta malagueta in natura e liofilizada. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v.17, p.93-99, 2022.

MACAGNAN, F. T. **Potencial Tecnológico e Nutricional de Subprodutos do Processamento de Frutas.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Centro de Ciências Rurais. Universidade Federal de Santa Maria. 2014.

NOBRE, P.; MUNEKATA, P. E. S.; COSTA, R. G.; CARVALHO, F. R.; RIBEIRO, N. L.; QUEIROGA, R. C. E.; SOUSA, S.; SILVA, A. C. R.; LORENZO, J. L. The impact of dietary supplementation with guava (*Psidium guajava* L.) agroindustrial waste on growth performance and meat quality of lambs. **Meat Science.** v. 164, p.108105, 2020.

OLIVEIRA, J. R.; SILVA M. A. **Conservação de Alimentos: Princípios e Práticas.** São Paulo: Saúde, 2018.

PANSERA, M. R.; SANTOS, A. C. A.; PAESE, K.; WASUM, R.; ROSSATO, M.; ROTA, L. D.; PAULETTI, G. F.; SERAFINI, L. A. Análise de taninos totais em plantas aromáticas e medicinais cultivadas no Nordeste do Rio Grande do Sul. **Revista brasileira de farmacognosia**, v.13, n.1, p.17-22, 2003.

ROCHA, L. P. B.; ALVES, J. V. O.; AGUIAR, I. F. S.; SILVA, F. H.; SILVA, R. L.; ARRUDA, L. G. Uso de plantas medicinais: Histórico e relevância. **Research, Society and Development**, v.10, n.10, n.78–82. 2021.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; HANNAS, M. I.; DONZELE, J. L.; SAKOMURA, N. K.; COSTA, F. G. P.; SARAIVA, A.; TEIXEIRA, M. L.; RODRIGUES, P. B.; OLIVEIRA, R. F.; BARRETO, S. L.T.; BRITO, C. O. T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos.** 4^a ed. Viçosa: UFV, 2017. 488p.

SANTANA, D. C.; SOUZA, T S.; PIERRO, P. C. C.; AMARAL, A. A. Uso de plantas medicinais na criação animal. **Enciclopédia biosfera**, v.11, n.22, p.226-241, 2015.

SANTOS, P.; HIKARI, Y.; MUNHOZ, I.; TESCAROLLO, I. L. Aproveitamento das sementes de goiaba na produção de cosméticos esfoliantes. **Ensaios usf**, v.7, n.2, 2023.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos** 3.ed. Viçosa, MG: UFV, 2009. 235 p.

SILVA JUNIOR, J. B.; PASCOAL, L. A. F.; SILVA, I. A.; SILVA, M. K.; HAUSCHILD, L.; GOMES, B. K.; SHELL, C. F. Meta-analytical study of the effect of fibers in neutral detergent and acidic detergent in the diet of finishing pigs. **Ciência Rural**, v.52, n.1, p.1-9, e20201024, 2022.

YANG, M.; GE, X.; ZHOU, L.; ZHOU, G. X.; HAN, J.; ZHANG, Y., YANG, H. Preparation and characterization of monoclonal antibodies against porcine gasdermin D protein. **Applied Microbiology and Biotechnology**. v.108, n.173, p.1-16, 2024.

YANG, W.; JIANG, F.; YU, B.; HUANG, Z.; LUO, Y.; WU, A.; ZHENG, P.; MAO, X.; YU, J.; LUO, J.; YAN, H.; HE, J. Effect of Different Dietary Lipid Sources on Growth Performance, Nutrient Digestibility, and Intestinal Health in Weaned Pigs. **Animals (Basel)**. v.13, n.3006, p.1-14. 2023.