

PROPRIEDADES E CARACTERÍSTICAS DO AMENDOIM (*ARACHIS HYPOGAEA L.*): DA LAVOURA AO PRODUTO - UMA REVISÃO

Properties and Characteristics of Peanut (*Arachis hypogaea L.*): From farm to Product - A Review

Adrielle Sabrina Todero^{1*}; Fabiana De Oliveira Pereira²,
Paloma Truccolo Reato¹, Marcelo Luis Mignoni³

¹Acadêmica de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos URI Erechim.

² Acadêmica do Curso de Engenharia Química URI-Erechim

³Professor da URI – Câmpus de Erechim.

**E-mail*: adrieletodero@gmail.com

Data do recebimento: 21/06/2024 - Data do aceite: 30/07/2024

RESUMO: Este artigo de revisão aborda o processo de produção do amendoim (*Arachis hypogaea L.*), desde o cultivo até a fabricação de produtos derivados, e avalia seu impacto ambiental. Práticas agrícolas sustentáveis, como manejo integrado de pragas e uso de fertilizantes orgânicos, são essenciais para minimizar os impactos no solo e na água. O amendoim é utilizado para produzir itens como pasta de amendoim, snacks, bebidas fermentadas, óleo e lanches torrados. A fase de processamento requer energia significativa, destacando a necessidade de fontes renováveis. Resíduos como cascas de amendoim podem ser reutilizados como biomassa e ração animal, contribuindo para a sustentabilidade. A adoção de práticas ambientalmente amigáveis em todas as etapas da produção é crucial para reduzir a pegada de carbono e preservar os recursos naturais.

Palavras-chave: Amendoim. Processamento. Produtos. Impacto Ambiental.

ABSTRACT: This review article addresses the production process of peanuts (*Arachis hypogaea L.*), from cultivation to the manufacturing of derived products, and assesses their environmental impact. Sustainable agricultural practices, such as integrated pest management and the use of organic fertili-

zers, are essential to minimizing impacts on soil and water. Peanuts are used to produce items such as peanut butter, snacks, fermented beverages, oil, and toasted snacks. The processing phase requires significant energy, highlighting the need for renewable sources. Waste such as peanut shells can be reused as biomass and animal feed, contributing to sustainability. Adopting environmentally friendly practices at all stages of production is crucial to reduce carbon footprint and preserve natural resources.

Keywords: Peanuts. Processing. Products. Environmental Impact.

Introdução

O amendoim, de nome científico *Arachis hypogaea L.*, é uma leguminosa amplamente cultivada em diversas regiões do mundo devido à sua versatilidade e valor nutricional. Originário da América do Sul, seu cultivo se espalhou por todo o mundo, tornando-se um importante componente da dieta humana e animal (Çiftçi; Suna, 2022). O amendoim é uma cultura de ciclo curto, com uma colheita que ocorre geralmente entre 90 e 180 dias após o plantio, dependendo da variedade e das condições climáticas (Oliveira, 2023).

O cultivo dessa leguminosa passa por duas etapas essenciais: beneficiamento e colheita. O beneficiamento envolve descascamento, limpeza, secagem, classificação e armazenamento, garantindo qualidade e aproveitamento máximo do grão. Já a colheita, realizada no momento ideal, utiliza métodos manuais ou mecanizados, com posterior secagem em campo e transporte adequado (Taheri *et al.*, 2024; J. *et al.*, 2024).

O amendoim é uma rica fonte de energia e nutrientes, composto por 25 a 32% de proteínas, 45 a 50% de lipídeos, 8 a 12% de carboidratos, 3% de fibra e 2,5% de minerais. É também uma excelente fonte de vitaminas e minerais, como vitamina E, vitaminas do complexo B, folato, magnésio, zinco, fósforo, cobre, potássio e cálcio, que auxiliam na

saúde cardiovascular e da pele. A casca do amendoim contém cerca de 49% de carboidratos e 19% de fibras, das quais 25% são solúveis, além de taninos e pigmentos, sendo útil na produção de alimentos funcionais e suplementos. As principais gorduras do grão são ômega 9 (ácido oleico) e ômega 6 (ácido linoleico), importantes para a saúde (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, 2020; Fusieger, 2024).

Embora o amendoim seja um alimento nutritivo e versátil, seu cultivo também pode gerar impactos ambientais consideráveis, principalmente relacionados ao uso de água e insumos agrícolas. Estratégias de manejo sustentável, como a rotação de culturas e o uso eficiente de recursos, são essenciais para reduzir esse impacto e promover a agricultura sustentável (Moreira *et al.*, 2024). Além disso, a diversificação dos produtos derivados do amendoim, como óleos, pasta, proteína concentrada, isolado proteico, extrato aquoso, bebidas fermentadas e snacks, pode contribuir para a agregação de valor à cadeia produtiva e para a redução do desperdício.

Neste estudo, foi realizada uma pesquisa abrangente nas plataformas Scopus, Web of Science e Google Scholar, utilizando palavras-chave como “amendoim”, “*Arachis hypogaea L.*”, “propriedades nutricionais”, “beneficiamento”, “impacto ambiental” e “produção agrícola sustentável”. A busca, feita com termos isolados e combinados, visou recuperar o máximo de artigos relevan-

tes. O objetivo desta revisão é fornecer uma visão completa das propriedades do amendoim, desde o cultivo até o produto final, destacando a importância do beneficiamento adequado para a qualidade dos derivados e discutindo o impacto ambiental da produção, contribuindo assim para o entendimento do ciclo de vida e das aplicações do amendoim.

Aspectos gerais da produção brasileira do amendoim

Globalmente, são produzidos cerca de 50,34 milhões de toneladas de amendoim, resultando em aproximadamente 15,10 milhões de toneladas de casca. No Brasil, a produção anual de amendoim é de aproximadamente trezentas toneladas, com a casca correspondendo a cerca de trinta por cento desse total.

O cultivo do amendoim ocorre em diversos estados brasileiros, especialmente nas regiões Sudeste, Sul e Nordeste (Embrapa, 2024). O Estado de São Paulo é responsável por 90% da produção nacional de amendoim. As variedades desenvolvidas pelo Instituto Agrônômico (IAC-Apta), por meio do principal Programa de Melhoramento Genético de Amendoim do Brasil, ocupam 80% da área plantada do estado. Parte dessa produção é exportada, enquanto nos demais estados a produção abastece principalmente o mercado regional de amendoim em casca ou as indústrias alimentícias locais (Sampaio; Fredo, 2021; Gomes; Caram; Harumi, 2023; Martins *et al.*, 2024).

Ainda em termos de cultivo, o amendoim é plantado duas vezes ao ano, no Brasil, com o plantio das águas ocorrendo entre outubro e novembro, e o plantio da seca entre fevereiro e março. A semeadura direta, um método conservacionista que reduz a erosão e melhora a infiltração da água no solo, está sendo cada vez mais adotada (Heuert *et al.*, 2020; Zanutto *et al.*, 2021; Neves, 2022).

No Brasil, as principais variedades de amendoim cultivadas incluem as do tipo Runner e Valencia, que são amplamente adotadas devido ao seu alto rendimento e qualidade (Moreira *et al.*, 2024). A variedade Runner, em particular, é a mais popular, sendo amplamente utilizada pela indústria alimentícia por suas características ideais para a produção de manteiga de amendoim e produtos processados. Já a Valencia, embora menos comum, é preferida para o consumo *in natura* devido ao seu sabor adocicado (Dean *et al.*, 2023). Entretanto, o controle de fungos, especialmente *Aspergillus flavus*, responsável pela produção de aflatoxinas, é um desafio crítico que exige atenção rigorosa desde a colheita até o armazenamento (Yousef *et al.*, 2022).

O controle de fungos e a prevenção da contaminação por aflatoxinas no amendoim começam com a colheita no momento adequado, seguida de práticas eficientes de secagem e armazenamento. Colheitas realizadas com a umidade ideal evitam o crescimento excessivo de fungos, que se proliferam em condições de calor e umidade. (Swathi *et al.*, 2024). Durante o armazenamento, é essencial manter a temperatura e a umidade controladas, além de garantir ventilação adequada, para inibir a atividade fúngica. Processos de beneficiamento, como a seleção e limpeza rigorosa dos grãos, também são cruciais para remover amendoins danificados ou contaminados (Cervini *et al.*, 2022). O uso de tecnologias avançadas de secagem e armazenamento tem se mostrado eficaz na redução dos riscos de contaminação, assegurando a qualidade e segurança do amendoim produzido no país.

O amendoim desempenha um papel crucial na rotação de culturas no Brasil, especialmente em áreas de canaviais. Essa prática é essencial para recuperar e manter a fertilidade do solo, o que reduz a necessidade de adubação química, promovendo a sustentabilidade ambiental e economia para

o setor agrícola (Brito Filho, 2021; Oliveira, 2023). O estado de São Paulo concentra 90% das plantações de amendoim do Brasil, com destaque para as quatro principais regiões produtoras – Tupã, Marília, Jaboticabal e Presidente Prudente – cada uma colhendo mais de 3 milhões de sacas de 25 quilos por safra, conforme o Instituto de Economia Agrícola (IEA). Outro exemplo, é a região de Ribeirão Preto, onde, mais de 40 mil hectares de terra são renovados anualmente com a plantação de amendoim durante a entressafra da cana-de-açúcar, o que proporciona aos produtores uma redução de até 50% nos custos de renovação da cana (Cavalheiro, 2024).

De acordo com Martins *et al.* (2024), a produção brasileira de amendoim aumentou consideravelmente nas últimas décadas, com a área plantada passando de 97 mil hectares em 2012/13 para 220 mil hectares em 2022/23. Isso resultou em um aumento na colheita, de 326 mil toneladas em 2013 para cerca de 893 mil toneladas em 2023, impulsionado pelo aumento da produtividade.

A colheita e beneficiamento do amendoim no Brasil é predominantemente manual, mas máquinas também são usadas em menor escala. Esse processo é dividido em duas etapas: arranquio e recolhimento. Estudos mostram que as perdas durante essas operações podem variar de 8 a 40%, chegando até 50%. A eficiência da colheita é influenciada pela qualidade das máquinas, sendo a má regulagem e a falta de manutenção fatores críticos que afetam a presença de perdas e a qualidade da matéria-prima (Reis *et al.*, 2022; Moreira *et al.*, 2024).

A etapa do arranquio é realizada quando a cultura atinge o ponto ideal de maturação, que é acima de 70%. Durante esta operação, ocorre a retirada do amendoim do solo e a inversão da leira, deixando as vagens expostas para cima e a parte aérea para baixo. Ou seja, durante o arranquio, ocorre o enleiramento

das vagens sobre a superfície do solo (Santos *et al.*, 2021; Agostini, 2023).

Após a colheita, o amendoim passa por um processo de beneficiamento que inclui secagem ao sol, limpeza, seleção e descascamento. A secagem é um passo crítico, pois a umidade correta dos grãos é essencial para prevenir deterioração e formação de fungos. As perdas durante o transporte e armazenamento também podem afetar a qualidade dos grãos (Dalpian, 2020; Floriano, 2022).

Composição do amendoim

O grão do amendoim, embora pequeno, é um pacote poderoso de nutrientes. Rico em proteínas, o amendoim contém todos os aminoácidos essenciais, tornando-o uma excelente fonte de proteína completa para vegetarianos e veganos, com aproximadamente 27,2 g de proteínas por 100 g. Além disso, é uma boa fonte de gorduras saudáveis, especialmente ácidos graxos monoinsaturados, com 17,2 g por 100 g, que são benéficos para a saúde do coração (Bonku; Yu, 2020; Taveira, 2024). Cada 100 g de amendoim contém 43,9 g de gorduras totais, 16,2 g de gorduras poli-insaturadas, 8 g de fibras alimentares, 20,3 g de carboidratos e fornece 544 calorias (Taveira, 2024).

Em termos de vitaminas e minerais, o amendoim é uma excelente fonte de vitamina E, vitamina B3 (niacina), folato, magnésio, zinco e fósforo, com destaque para 407 mg de fósforo, 580 mg de potássio e 3,2 mg de zinco por 100 g (Syed *et al.*, 2020; Taveira, 2024).

O amendoim também é rico em antioxidantes, incluindo ácido p-cumárico, ácido oleico e resveratrol (Mingrou *et al.*, 2022), que podem ajudar a reduzir o risco de doenças crônicas, como doenças cardíacas, câncer e doenças neurodegenerativas (Çiftçi; Suna, 2022)

O amendoim possui sementes pequenas a médias, de 1 a 2 cm, com forma oval ou alongada, cobertas por uma película que varia de avermelhada ou rosada a branca ou roxa, dependendo da cultivar (Davis; Dean, 2016; Radhakrishnan *et al.*, 2022). Sua casca é dura, rugosa, e varia de bege a marrom, contendo de 1 a 4 grãos. O grão é firme e crocante, tornando-se macio após torrefação, com uma textura suave e oleosa. Geralmente, os grãos de amendoim são consumidos torrados, cozidos ou moídos em pasta de amendoim (Bodoira *et al.*, 2022).

Produtos Derivados

As aplicações do amendoim são vastas e variadas. Além de ser consumido como lanche, o amendoim é usado na culinária de diversas maneiras. Ele pode ser adicionado a pratos salgados e doces, como saladas, sopas, curries, bolos e biscoitos. A pasta de amendoim é um ingrediente popular em sanduíches e sobremesas (Kline, 2016), e o óleo de amendoim é amplamente utilizado na culinária para fritar e cozinhar (Kim *et al.*, 2015; Akhtar *et al.*, 2014).

Além disso, o amendoim também é usado na fabricação de produtos não alimentícios, como cosméticos, sabonetes e lubrificantes (Rodas; Cruz, 2017; Syed *et al.*, 2020). Seu óleo é utilizado na fabricação de tintas, vernizes e produtos farmacêuticos (Konuskan *et al.*, 2019; Souza *et al.*, 2022).

Amplamente utilizado na indústria alimentícia, o amendoim é uma leguminosa versátil com diversas aplicações, destacando-se a pasta de amendoim, feita a partir da moagem das sementes torradas, e amplamente apreciada por ser rica em proteínas, vitaminas e gorduras saudáveis, consumida pura, como ingrediente em receitas ou complemento de lanches (Tanaka *et al.*, 2022). É, também, empregado na produção de extrato hidrossolúvel

e bebidas fermentadas, que oferecem opções nutricionalmente ricas, adequadas para dietas veganas ou sem lactose, e beneficiam a saúde intestinal ao servir como base para bebidas vegetais e alimentos fermentados (Pretti, 2010).

Outro produto derivado do amendoim é o óleo de amendoim, extraído das sementes. Este óleo é valorizado por seu alto ponto de fumaça e sabor suave, sendo ideal para frituras e outras preparações culinárias (Akhtar *et al.*, 2014). Além disso, o óleo de amendoim é utilizado em algumas aplicações industriais e cosméticas devido às suas propriedades hidratantes (List, 2016; Zaaboul *et al.*, 2017).

Os amendoins torrados e salgados são um lanche popular em muitas culturas, fornecendo uma opção prática e nutritiva para o consumo diário (Arya *et al.*, 2015; Bonku; Yu, 2020). Eles também são usados em confeitos e doces, como o pé de moleque e a paçoca, que são iguarias tradicionais em diversos países (Sabes; Alves, 2008).

Além desses produtos, o amendoim é utilizado na produção de farinhas e manteigas, que são ingredientes versáteis na culinária (Sandefur *et al.*, 2017; Toomer, 2018). A farinha de amendoim, por exemplo, pode ser usada como substituto de farinhas convencionais em receitas sem glúten, oferecendo um perfil nutricional rico em proteínas e fibras (Lopes, 2020). A manteiga de amendoim, por sua vez, é uma alternativa saborosa e saudável às manteigas tradicionais, sendo usada em receitas doces e salgadas (Zago, 2023).

Esta leguminosa também tem se destacado na produção de biodiesel, um biocombustível renovável que contribui para a redução da dependência de combustíveis fósseis. Com alta estabilidade oxidativa, o óleo de amendoim é uma alternativa promissora para motores de combustão, alinhando-se às demandas por soluções energéticas mais sustentáveis (Kumar, Purayil, 2019).

Para além de suas aplicações alimentícias convencionais, o amendoim desempenha um papel crucial na produção de concentrado ou isolado proteico, amplamente utilizado em alimentos para atletas e vegetarianos (Boukid, 2021). Adicionalmente, na indústria de materiais sustentáveis, o amendoim contribui para a fabricação de bioplásticos e compósitos, oferecendo alternativas biodegradáveis aos plásticos tradicionais e promovendo a economia circular (Oulidi *et al.*, 2022).

A casca do amendoim é rica em resíduos fibrosos, composta principalmente por material lignocelulósico, com as fibras representando 80% de sua composição. O principal destino dessas fibras é a queima em caldeiras para o processamento do grão, mas elas também são utilizadas como fonte de energia, na produção de fertilizantes para o solo e como ração animal (Bosso, 2020; Silva, 2021; Freitas, 2022).

A casca de amendoim é uma parte usualmente empregada por apresentar potencial valor nutricional e aplicações diversas. Estudos indicam que a casca de amendoim é rica em fibras, lignina e compostos fenólicos, que possuem propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias (Alves, 2022; Mingrou *et al.*, 2022). No entanto, seu uso é limitado devido à presença de antinutrientes, como ácido fítico, que podem prejudicar a absorção de minerais. Assim, é necessário realizar mais pesquisas sobre métodos de processamento que possam reduzir os antinutrientes e tornar a casca de amendoim um subproduto mais viável e benéfico (Etprotein, 2024).

Além disso, a casca de amendoim tem sido investigada como uma fonte alternativa de biomassa para a produção de energia. Estudos mostram que a queima da casca de amendoim pode gerar energia térmica e elétrica, sendo uma opção sustentável para reduzir a dependência de combustíveis fósseis (Santos, 2020; Gomes, 2022). No entanto, é importante considerar os impactos

ambientais desse processo, como a emissão de gases de efeito estufa, e buscar tecnologias mais limpas e eficientes (Bereta *et al.*, 2022).

Outra aplicação potencial da casca de amendoim é na indústria de materiais de construção. Estudos preliminares sugerem que a casca de amendoim pode ser utilizada como um componente em materiais de construção, como concreto e argamassa, proporcionando uma alternativa sustentável e de baixo custo (Sathiparan *et al.*, 2023).

Os restos que ficam na lavoura após a colheita do amendoim, como raízes, folhas e caules, também têm aplicações importantes. Esses resíduos podem ser incorporados ao solo como matéria orgânica, melhorando sua fertilidade e estrutura. Além disso, a biomassa residual pode ser convertida em etanol ou biogás através de processos de fermentação e digestão anaeróbia, produzindo biocombustíveis que ajudam a reduzir as emissões de gases de efeito estufa (Dahunsi *et al.*, 2017; Perea-Moreno *et al.*, 2018).

Impacto Ambiental

A produção de amendoim começa na lavoura, onde a escolha das práticas agrícolas pode ter um impacto significativo no meio ambiente. O cultivo de amendoim exige uma rotação adequada de culturas para evitar a exaustão do solo e a propagação de doenças (Zou *et al.*, 2023). O uso excessivo de fertilizantes e pesticidas pode causar poluição do solo e da água, além de afetar a biodiversidade local. Alternativas para minimizar esses impactos incluem a adoção de práticas de manejo integrado de pragas, uso de fertilizantes orgânicos e técnicas de agricultura de conservação, como plantio direto e cobertura vegetal.

Após a colheita, o processamento do amendoim envolve várias etapas que também podem afetar o meio ambiente. A secagem,

torrefação e moagem do amendoim para a produção de pasta, óleo e outros produtos requerem energia, que muitas vezes é gerada a partir de combustíveis fósseis (Nikkhah *et al.*, 2015; He *et al.*, 2023). Para reduzir a pegada de carbono do processamento, as indústrias podem investir em fontes de energia renovável, como a solar e a eólica, e em tecnologias de eficiência energética (Kothari *et al.*, 2010). Além disso, a implementação de sistemas de reciclagem de água e o tratamento adequado de efluentes podem diminuir a poluição hídrica (Barbera; Gurnari, 2018)

A produção de amendoim gera resíduos significativos, como cascas e restos de lavoura. Esses resíduos, se não manejados adequadamente, podem contribuir para a degradação ambiental. No entanto, há várias alternativas sustentáveis para o uso desses subprodutos. As cascas de amendoim podem ser transformadas em biomassa para a geração de energia ou em substratos para cultivo de plantas (Duc *et al.*, 2019). Os restos de lavoura podem ser incorporados ao solo como adubo verde, melhorando sua fertilidade e estrutura. A compostagem desses resíduos também é uma prática eficaz para a reciclagem de nutrientes (Torkashvand *et al.*, 2015).

Além do impacto ambiental direto, a produção de amendoim pode influenciar a sustentabilidade socioeconômica das comunidades agrícolas. O incentivo à agricultura sustentável e à certificação de produtos orgânicos pode promover práticas agrícolas mais responsáveis e oferecer melhores condições de trabalho e renda para os agricultores (Santos *et al.*, 2019). Programas de capacitação e assistência técnica são fundamentais para ajudar os produtores a adotarem técnicas mais sustentáveis e eficientes.

No transporte e distribuição de produtos derivados do amendoim, a pegada de carbono

no pode ser significativa devido ao uso de combustíveis fósseis. Alternativas incluem a otimização das rotas de transporte, o uso de veículos mais eficientes ou movidos a biocombustíveis, e a implementação de cadeias de suprimentos mais curtas, além do uso de embalagens sustentáveis feitas de materiais recicláveis ou biodegradáveis (Gupta *et al.*, 2022; Reddy *et al.*, 2024; Verma *et al.*, 2024). Em todas as etapas da produção do amendoim, desde a lavoura até a distribuição, é crucial implementar práticas mais sustentáveis, como tecnologias limpas, manejo adequado de resíduos e incentivo a práticas agrícolas sustentáveis, para minimizar o impacto ambiental e conservar os recursos naturais.

Considerações Finais

Em conclusão, o beneficiamento do amendoim, incluindo o processamento das sementes e a utilização da casca e dos restos da lavoura, desempenha um papel crucial na produção de uma ampla variedade de produtos para a indústria de alimentos, química e farmacêutica. No entanto, essas atividades também apresentam desafios ambientais significativos, como o uso intensivo de recursos e a geração de resíduos. Para mitigar esses impactos, é essencial adotar práticas agrícolas sustentáveis, investir em tecnologias de processamento mais eficientes e promover a reciclagem e reutilização dos subprodutos do amendoim. Ao implementar essas estratégias, é possível minimizar o impacto ambiental da cadeia produtiva do amendoim, contribuindo para a sustentabilidade e a conservação dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINI, L. M. **A Força de Desprendimento do Amendoim e Grau de Maturação Influenciam nas Perdas?** 2023. 32 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Agrônômica, UNESP, Jaboticabal, 2023.
- AKHTAR, S.; KHALID, N.; AHMED, I.; SHAHZAD, A.; SULERIA, H. A. R. Physicochemical Characteristics, Functional Properties, and Nutritional Benefits of Peanut Oil: a review. **Critical Reviews In Food Science And Nutrition**, v. 54, n. 12, p. 1562-1575, 2014. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/10408398.2011.644353>.
- ALVES, A. G. T. **Investigação de Hemicelulose Catiônica - Sintetizada a partir do Resíduo Agroindustrial Casca de Amendoim - como Coagulante Natural no Tratamento de Efluente Industrial de Laticínio.** 2022. 82 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, IQUFU, Uberlândia, 2022.
- ARYA, S.S.; SALVE, A. R.; CHAUHAN, S. Peanuts as functional food: a review. **Journal Of Food Science And Technology**, v. 53, n. 1, p. 31-41, 19 set. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s13197-015-2007-9>.
- BARBERA, M; GURNARI, G. Wastewater Treatment and Reuse in the Food Industry. **Springerbriefs In Molecular Science**, p. 1-54, 2018. Springer International Publishing. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-68442-0>.
- BERETA, S F; ROSA, E de F. F. da; KASEKER, J F; NOHATTO, M A; LUZ, S. da. Coinoculação de produtos biológicos na cultura do amendoim. **Agrarian**, v. 15, n. 55, 2022. Universidade Federal de Grande Dourados. <http://dx.doi.org/10.30612/agrarian.v15i55.15717>.
- BODOIRA, R.; CITTADINI, M. C.; VELEZ, A.; ROSSI, Y.; MONTENEGRO, M.; MARTÍNEZ, M.; MAESTRI, D. An overview on extraction, composition, bioactivity and food applications of peanut phenolics. **Food Chemistry**, v. 381, p. 132250, 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132250>.
- BONKU, R.; YU, J. Health aspects of peanuts as an outcome of its chemical composition. **Food Science And Human Wellness**, v. 9, n. 1, p. 21-30, 2020. Tsinghua University Press. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fshw.2019.12.005>.
- BOSSO, G. C. Produção de Compósito Tricomponente a partir da Casca de Amendoim e Resíduos de Rochas Ornamentais. **O Conhecimento Científico na Química 2**, p. 216-230, 2020. Atena Editora. <http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.63120201120>.
- BOUKID, F. Peanut protein – an underutilised by-product with great potential: a review. **International Journal Of Food Science & Technology**, v. 57, n. 9, p. 5585-5591, 2021. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/ijfs.15495>.
- BRITO FILHO, A. L. de. **Qualidade Operacional do Recolhimento Mecanizado do Amendoim em Três Sistemas de Preparo de Solo.** 2021. 57 f. Monografia (Especialização) - Curso de Agronomia, UNESP, Jaboticabal, 2021.
- CAVALHEIRO, G. **Produção amendoim no Brasil dispara com sementes certificadas.** 2024. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/agricultura/producao-amendoim-no-brasil-dispara-com-sementes-certificadas/>. Acesso em: 09 ago. 2024.
- CERVINI, C.; VERHEECKE-VAESSEN, C.; HE, T.; MOHAMMED, A.; MAGAN, N.; MEDINA, A. Improvements within the peanut production chain to minimize aflatoxins contamination:

an ethiopian case study. **Food Control**, v. 136, p. 108622, 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108622>.

ÇIFTÇI, S.; SUNA, G. Functional components of peanuts (*Arachis Hypogaea L.*) and health benefits: a review. **Future Foods**, v. 5, p. 100140, 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fufo.2022.100140>.

DAHUNSI, S. O.; ORANUSI, S.; EFEOVBOKHAN, V. E. Optimization of pretreatment, process performance, mass and energy balance in the anaerobic digestion of *Arachis hypogaea* (Peanut) hull. **Energy Conversion And Management**, v. 139, p. 260-275, 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enconman.2017.02.063>.

DALPIAN, A. S. M. **Redução e Novos Usos do Resíduo Impureza Mineral e Vegetal do Amendoim**: Um Estudo de Caso com Propostas de Melhorias. 2020. 137 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, UNESP, Jaboticabal, 2020.

DAVIS, J. P.; DEAN, L. L. Peanut Composition, Flavor and Nutrition. **Peanuts**, p. 289-345, 2016. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-1-63067-038-2.00011-3>.

DEAN, L. L.; CAMPBELL, R. A.; STONER-HARRIS, T.; HUNG, Y.-C.; HENDRIX, K. W.; ADHIKARI, K. Profiling seventeen cultivars of roasted peanuts by descriptive sensory and flavor volatile analyses. **Measurement: Food**, v. 11, p. 100105, 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.meafoo.2023.100105>.

DUC, P. A.; DHARANIPRIYA, P.; VELMURUGAN, B. K.; SHANMUGAVADIVU, M. Groundnut shell -a beneficial bio-waste. **Biocatalysis And Agricultural Biotechnology**, v. 20, p. 101206, 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bcab.2019.101206>.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Amendoim**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agrossilvipastoril/sitio-tecnologico/trilha-tecnologica/tecnologias/culturas/amendoim>. Acesso em: 09 maio 2024.

ETPROTEIN, Equipe de P&D da. **Comer cascas de amendoim**: acabando com a controvérsia. 2024. Disponível em: <https://www.etprotein.com/pt/comendo-cascas-de-amendoim-mastigando-pol%C3%AAmica/>. Acesso em: 14 maio 2024.

FLORIANO, R. de F. **Qualidade dos Grãos, do Óleo e de Compostos Bioativos do Amendoim em Grãos Com Casca e Sem Casca em Temperaturas de Armazenamento**. 2022. 35 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre, 2022.

FREITAS, R. A. de. **Adsorção dos Fármacos Paracetamol e Propranolol utilizando Casca de Amendoim como Adsorvente**. 2022. 58 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Química, UFPE, Recife, 2022.

FUSIEGER, R. **Benefícios do amendoim**: descubra como ele pode ajudar sua saúde. 2024. Disponível em: <https://unimedpinda.com.br/noticias/beneficios-do-amendoim-descubra-como-elo-pode-ajudar-sua-saude/>. Acesso em: 09 ago. 2024.

GOMES, C.; CARAM, C.; HARUMI, J. **Estado de São Paulo é responsável por 90% da produção nacional de amendoim**. 2023. Disponível em: <https://ital.agricultura.sp.gov.br/noticia/estado-de-sao-paulo-e-responsavel-por-90-da-producao-nacional-de-amendoim>. Acesso em: 09 maio 2024.

GOMES, F. B. **Análise Da Torrefação de Peletes de Casca de Amendoim**. 2022. 23 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Energia, UFGD, Dourados, 2022.

GUPTA, P.; TOKSHA, B.; RAHAMAN, M. A Review on Biodegradable Packaging Films from Vegetative and Food Waste. **The Chemical Record**, v. 22, n. 7, p. 1-36, 2022. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/tcr.202100326>.

- HE, S.; CHEN, Y.; XIANG, W.; CHEN, X.; WANG, X.; CHEN, Y.. Carbon and nitrogen footprints accounting of peanut and peanut oil production in China. **Journal Of Cleaner Production**, v. 291, p. 125964, 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.125964>.
- HEUERT, J.; APARECIDO FILHO, A. C.; XAVIER, M. F. N.; SUASSUNA, T. de M. F. Desempenho agrônomo de novas linhagens de amendoim no Triângulo Mineiro. **South American Sciences**, v. 1, n. 1, 2020. South American Sciences. <http://dx.doi.org/10.17648/sas.v1i1.22>.
- J., P. S.; GUPTA, P.; BALAS, P. R.; BAMBHANIYA, V. U. Comparison between Manual Harvesting and Mechanical Harvesting. **Journal Of Scientific Research And Reports**, v. 30, n. 6, p. 917-934, 2024. Sciedomain International. <http://dx.doi.org/10.9734/jsrr/2024/v30i62110>.
- KIM, J. K.; LIM, H.-J.; SHIN, D.-H.; SHIN, E.-C. Comparison of nutritional quality and thermal stability between peanut oil and common frying oils. **Journal Of The Korean Society For Applied Biological Chemistry**, v. 58, n. 4, p. 527-532, 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s13765-015-0075-1>.
- KLIN, M. Manufacturing Foods with Peanut Ingredients. **Peanuts**, p. 429-445, 2016. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-1-63067-038-2.00016-2>.
- KONUSKAN, D. B.; ARSLAN, M.; OKSUZ, A.. Physicochemical properties of cold pressed sunflower, peanut, rapeseed, mustard and olive oils grown in the Eastern Mediterranean region. **Saudi Journal Of Biological Sciences**, v. 26, n. 2, p. 340-344, 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sjbs.2018.04.005>.
- KOTHARI, R.; TYAGI, V.V.; PATHAK, A. Waste-to-energy: a way from renewable energy sources to sustainable development. **Renewable And Sustainable Energy Reviews**, v. 14, n. 9, p. 3164-3170, 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2010.05.005>.
- KUMAR, R. S.; PURAYIL, S. T. P. Optimization of ethyl ester production from *Arachis hypogaea* oil. **Energy Reports**, v. 5, p. 658-665, 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.egy.2019.06.001>.
- LIST, G. R. Processing and Food Uses of Peanut Oil and Protein. **Peanuts**, p. 405-428, 2016. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-1-63067-038-2.00015-0>.
- LOPES, N. **Farinha de amendoim**: Conheça as propriedades e os benefícios. 2020. Disponível em: <https://vitat.com.br/farina-de-amendoim/>. Acesso em: 03 jun. 2024.
- MARTINS, R.; BORTOLOTTI, G.; FERREIRA, T. T.; NAKAMA, L. M. Amendoim: 2023 mantém cenário de expansão com exportações do grão em alta e retração para o óleo. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 19, n. 1, p. 1-7, 2024. Disponível em: <http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/out/TerTexto.php?codTexto=16190>. Acesso em: 09 maio 2024.
- MINGROU, L.; GUO, S.; HO, C.-T.; BAI, N. Review on chemical compositions and biological activities of peanut (*Arachis hypogaea* L.). **Journal Of Food Biochemistry**, v. 46, n. 7, p. 1-16, 2022. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1111/jfbc.14119>.
- MOREIRA, B. R. de A.; MARRA, T. M.; SILVA, E. A. da; BRITO FILHO, A. L. de; BARBOSA JÚNIOR, M. R.; SANTOS, A. F. dos; SILVA, R. P. da; VELLIDIS, G. Advancements in peanut mechanization: implications for sustainable agriculture. **Agricultural Systems**, v. 215, p. 103868, 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agsy.2024.103868>.
- NEVES, Wesley Mota. **A Influência de Diferentes tipos de Preparo de Solo nas Perdas na Operação de Arranquio do Amendoim**. 2022. 32 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Agrícola, UFMA, Chapadinha, 2022.
- NIKKHAH, A.; KHOJASTEHPUR, M.; EMADI, B.; TAHERI-RAD, A.; KHORRAMDEL, S. Environmental impacts of peanut production system using life cycle assessment methodology.

Journal Of Cleaner Production, v. 92, p. 84-90, 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.12.048>.

OLIVEIRA, Carina. **Plantação de amendoim**: tudo que você precisa saber. 2023. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/plantacao-de-amendoim/>. Acesso em: 09 maio 2024.

ORKASHVAND, A. M.; ALIDOUST, M.; KHOMAMI, A. M. The reuse of peanut organic wastes as a growth medium for ornamental plants. **International Journal Of Recycling Of Organic Waste In Agriculture**, v. 4, n. 2, p. 85-94, 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40093-015-0088-0>.

OULIDI, O.; NAKKABI, A.; BOUKHLIFI, F.; FAHIM, M.; LGAZ, H.; ALRASHDI, A. A.; ELMOUALIJ, N. Peanut shell from agricultural wastes as a sustainable filler for polyamide biocomposites fabrication. **Journal Of King Saud University - Science**, v. 34, n. 6, p. 102148, 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jksus.2022.102148>.

PEREA-MORENO, M.-A.; MANZANO-AGUGLIARO, F.; HERNANDEZ-ESCOBEDO, Q.; PEREA-MORENO, A.-J. Peanut Shell for Energy: properties and its potential to respect the environment. **Sustainability**, v. 10, n. 9, p. 3254, 2018. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su10093254>.

PRETTI, Taciana. **Tecnologia para produção de extrato aquoso de amendoim e elaboração de produto fermentado**. 2010.70 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ciências Farmacêuticas, UNESP, Araraquara, 2010

RADHAKRISHNAN, T.; KONA, P.; AJAY, B. C.; KUMAR, N. Groundnut Breeding. **Fundamentals Of Field Crop Breeding**, p. 837-906, 2022. Springer Nature Singapore. http://dx.doi.org/10.1007/978-981-16-9257-4_16.

REDDY, V. J.; HARIRAM, N. P.; MAITY, R.; GHAZALI, M. F.; KUMARASAMY, S. Sustainable Vehicles for Decarbonizing the Transport Sector: a comparison of biofuel, electric, fuel cell and solar-powered vehicles. **World Electric Vehicle Journal**, v. 15, n. 3, p. 93, 2024. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/wevj15030093>.

REIS, M. A. M. dos; CORRÊA, L. N.; SANTOS, A. F. dos; SILVA, R. P. da. Peanut harvest quality: relationship between soil tillage management and threshing systems. **Spanish Journal Of Agricultural Research**, v. 20, n. 3, p. 1-2, 2022. Instituto Nacional de Investigacion y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). <http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2022203-18704>.

RODAS, M. C.; CRUZ, S. Characterization of seed oil from *Arachis hypogaea* cultivated in Guatemala for applications in lip-gloss and skin cream. **International Journal Of Phytocosmetics And Natural Ingredients**, v. 4, n. 1, p. 6, 2017. International Society for Phytocosmetic Sciences. <http://dx.doi.org/10.15171/ijpni.2017.06>.

SABES, J. J. S.; ALVES, A. F. O Agronegócio do Amendoim: estudo e comparação dos padrões sazonais de comportamento dos preços no período de janeiro de 1996 a dezembro de 2005. **Unknown**, [S.L.], 2008. Unknown. <http://dx.doi.org/10.22004/AG.ECON.102222>.

SAMPAIO, R. M.; FREDO, C. E. Características socioeconômicas e tecnologias na agricultura: um estudo da produção paulista de amendoim a partir do levantamento das unidades de produção agropecuária (lupa) 2016/17. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 59, n. 4, p. 1-15, 2021. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9479.2021.236538>.

SANDEFUR, H.N.; MCCARTY, J.A.; BOLES, E.C.; MATLOCK, M.D. Peanut Products as a Protein Source. **Sustainable Protein Sources**, p. 209-221, 2017. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-802778-3.00013-5>.

SANTOS, A. A. C. dos; OLIVEIRA, A. J. de; OLIVEIRA, T. C. de; CRUZ, A. K. N.da; ALMICI,

- M. da S. A cultura do *Arachis hypogaea* L.: uma revisão. **Research, Society And Development**, v. 10, n. 2, 2021. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12719>.
- SANTOS, C. V. dos. **Análise da Potencialidade da Casca do Amendoim como Resíduo Gerador de Biogás na Agricultura Familiar**. 2020. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronegócio e Desenvolvimento, UNESP, Tupã, 2020.
- SANTOS, L.; BIDARRA, Z.; SCHMIDT, C.; STADUTO, J. Políticas públicas para o comércio de produtos orgânicos no Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 2, n. 40, p. 447-459, 2019. <http://dx.doi.org/10.19084/RCA16131>.
- SATHIPARAN, N.; ANBURUVEL, A.; SELVAM, V. V. Utilization of agro-waste groundnut shell and its derivatives in sustainable construction and building materials – A review. **Journal Of Building Engineering**, v. 66, p. 105866, 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.job.2023.105866>.
- SILVA, N. R. F. da. **Produção De Levoglucosana a partir de Resíduo Agroindustrial: Casca de Amendoim**. 2021. 160 f. Tese (Doutorado) - Curso de Produção Vegetal, UENF, Rio de Janeiro, 2021.
- SOUZA, G. de P.; FERRAREZI JUNIOR, E. Produção De Amendoim no Estado de São Paulo e sua Viabilidade. **Revista Interface Tecnológica**, v. 19, n. 2, p. 620-629, 20 dez. 2022. Interface Tecnológica. <http://dx.doi.org/10.31510/infa.v19i2.1469>.
- SWATHI, Y.; RAJANIKANTH, P.; JELLA, S. N.; MANGALA, U. N.; ADITHYA, G.; ANILKUMAR, V.; SUDINI, H. K. Effect of sub-optimal moisture levels on the quality of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) during storage in triple-layer hermetic storage bags. **Frontiers In Sustainable Food Systems**, v. 7, 2024. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fsufs.2023.1275133>.
- SYED, F.; ARIF, S.; AHMED, I.; KHALID, N. Groundnut (Peanut) (*Arachis hypogaea*). **Oilseeds: Health Attributes and Food Applications**, p. 93-122, 2020. Springer Singapore. http://dx.doi.org/10.1007/978-981-15-4194-0_4.
- Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). **Food Research Center (FoRC)**. Versão 7.1. São Paulo, 2020. Disponível em: fcf.usp.br/tbca. Acesso em: 09 ago. 2024.
- TAHERI, S. E. H.; BAZARGAN, M.; VOSOUGH, P. R.; SADEGHIAN, A. A comprehensive insight into peanut: chemical structure of compositions, oxidation process, and storage conditions. **Journal Of Food Composition And Analysis**, v. 125, p. 105770, 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfca.2023.105770>.
- TANAKA, A. Y.; OTOBONI, A. M. M. B.; MARINELLI, P. S.; CONCEIÇÃO, L. F. da; CRUZ, B. T. S.; SILVA FILHO, L. A. P. da. Elaboração de pasta de amendoim acrescida de Albumina: alternativa proteica. **Brazilian Journal Of Development**, v. 8, n. 10, p. 66835-66846, 2022. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv8n10-134>.
- TAVEIRA, F. **Amendoim: conheça os benefícios para a saúde**. 2022. Disponível em: <https://minhasaude.proteste.org.br/conheca-beneficios-do-amendoim-para-saude/>. Acesso em: 15 ago. 2024.
- TOOMER, O. T. A comprehensive review of the value-added uses of peanut (*Arachis hypogaea*) skins and by-products. **Critical Reviews In Food Science And Nutrition**, v. 60, n. 2, p. 341-350, 2018. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/10408398.2018.1538101>.
- VERMA, S. K.; PRASAD, A.; SONIKA; KATIYAR, V. State of art review on sustainable biodegradable polymers with a market overview for sustainability packaging. **Materials Today**

Sustainability, v. 26, p. 100776, 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mtsust.2024.100776>.

YOUSEF, H.; METWALY, H.; HASSANIN, M. Effect of Plant Extracts on Suppression of *Aspergillus flavus* Growth and Aflatoxins Production in Peanuts. **Egyptian Journal Of Phytopathology**, v. 50, n. 2, p. 25-32, 2022. Egypt's Presidential Specialized Council for Education and Scientific Research. <http://dx.doi.org/10.21608/ejp.2022.150154.1064>.

ZAABOUL, F.; RAZA, H.; CHEN, C.; LIU, Y. Characterization of Peanut Oil Bodies Integral Proteins, Lipids, and Their Associated Phytochemicals. **Journal Of Food Science**, v. 83, n. 1, p. 93-100, 2017. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1750-3841.13995>.

ZAGO, A. **Manteiga de Amendoim: Uma Opção Nutritiva e Deliciosa para Incluir na Sua Dieta**. 2023. Disponível em: <https://zonacerealista.com.br/blogs/blog/manteiga-de-amendoim-uma-opcao-nutritiva-e-deliciosa-para-incluir-na-sua-dieta>. Acesso em: 03 jun. 2024.

ZANUTTO, J. A. B.; ENDO, G. Y.; COLARES-SANTOS, L.; LUCION, E. V. Análise do Processo Produtivo de uma Cerealista de Amendoim na Região de Presidente Prudente/SP. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, v. 13, n. 3, p. 205-215, 2021.

ZOU, X.; LIU, Y.; HUANG, M.; LI, F.; SI, T.; WANG, Y.; YU, X.; ZHANG, X.; WANG, H.; SHI, P. Rotational strip intercropping of maize and peanut enhances productivity by improving crop photosynthetic production and optimizing soil nutrients and bacterial communities. **Field Crops Research**, v. 291, p. 108770, 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fcr.2022.108770>.

