

## **APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO E POSSIBILIDADES DE USOS DA CASCA E DA PELE DO AMENDOIM (*ARACHIS HYPOGAEA* L.)**

Mariana dos Santos Tumburus<sup>1</sup>  
Dr. Osvaldino Brandão Junior<sup>2</sup>

### **RESUMO**

Diante de um mundo globalizado e altamente competitivo associado à crescente demanda por alimentos torna-se essencial administrar e mitigar passivos ambientais que vêm crescendo exponencialmente com as necessidades da população. A agroindústria é uma potência nacional, no entanto, concomitantemente ao seu crescimento, mais matéria orgânica e resíduos são gerados provenientes dos seus processos. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo apresentar estudos sobre os benefícios do uso da casca do amendoim, bem como alternativas para mitigação dos resíduos gerados diariamente no mundo. Trata-se de uma abordagem qualitativa onde se utilizou como base a pesquisa bibliográfica a fim de desenvolver uma pesquisa descritiva. A partir das informações obtidas é possível afirmar que foram encontradas alternativas viáveis no que se refere o uso sustentável dos resíduos da casca do amendoim.

**Palavras-Chave:** *Arachishypogaea* L. Bioeletricidade. Casca de amendoim. Meio Ambiente. Resíduos agrícolas.

### **INTRODUÇÃO**

Uma das principais oleaginosas cultivadas no Brasil é amendoim que pertence à família das leguminosas, cultura originária da América do Sul. Seu nome científico é *Arachis hypogaea* L.. Trata-se de uma espécie de planta anual que atinge em média 50 centímetros de altura, possui característica ramificada e ereta. Com casca consistente em torno do fruto que, por sua vez, é coberto por uma fina camada colorida que pode conter de duas a cinco sementes. O amendoim é conhecido pelo seu valor nutricional, pois suas sementes possuem expressiva porcentagem de óleo (50%) e proteína (variando entre 25% a 30%) além de portar carboidratos, sais minerais e as vitaminas A, B e E. Os subprodutos como, por exemplo a torta é conhecida pela alta aceitação no mercado de alimentação animal. No que se refere a processos industriais, o óleo refinado do amendoim é disposto na indústria farmacêutica, alimentícia, de cosméticos, entre outros. Quando não refinado, o óleo é direcionado para uso de combustíveis e lubrificantes (Jardine, 2021).

---

<sup>1</sup>Discente da Fatec Araçatuba - Curso Superior de Tecnologia em Biocombustíveis - e-mail: mariana.tumburus@fatec.sp.gov.br;

<sup>2</sup>Professor Doutor da Fatec Araçatuba - Curso Superior de Tecnologia em Biocombustíveis - e-mail: osvaldino.brandao01@fatec.sp.com.br.

No Brasil, o amendoim tem se tornado um petisco popular devido à sua acessibilidade financeira e à facilidade com que é encontrado em supermercados, feiras e lojas de produtos naturais, ganhando cada vez mais espaço no cotidiano (Fusieger, 2017).

Tendo em vista seu preço acessível e sua ingestão que geralmente ocorre como petisco e acompanhamento com bebidas. De acordo com comparativo de dados da Companhia Nacional de Abastecimento - Conab (2022), a produção brasileira de amendoim foi de 346,8 mil toneladas na safra 2014/15 partiu para uma estimativa de 746,7 mil toneladas no ciclo 2021/22, gerando dessa forma um aumento significativo de 115%. Tal resultado é proveniente substancialmente do aumento da área destinada para a cultura. Quando comparados os dois ciclos a estimativa quase duplica. Vale ressaltar que grande parte da produção nacional é voltada para o mercado externo, sendo cerca de 70% destinada à exportação, sobressaindo os países da União Europeia, com ênfase para Holanda, Polônia, Austrália e Itália.

No Brasil, segundo dados do IBGE (2024a), a produção de amendoim nacional no ano de 2023 foi de 875.205 toneladas, com uma área colhida de 235.687 ha e um rendimento médio de 3.713 kg/ha. O estado de São Paulo (IBGE, 2024b) é o maior produtor de amendoim do país, com 787.596 toneladas produzidas, as quais foram colhidas numa área de 203.322 hectares, com rendimento médio de 3.874 kg/ha. Rancharia foi o município destaque. Deste modo, atualmente, o estado de São Paulo representa aproximadamente 90% de toda produção nacional, ocupando cerca de 86% da área total destinada ao cultivo no país.

Dentre os subprodutos do processamento do amendoim, está presente a casca ou o pericarpo, que é um resíduo resultado da desagregação para retirada do amendoim geralmente disposto em grande quantidade (Bonato *et al.*, 2019).

## **OBJETIVO**

O presente trabalho tem como objetivo apresentar alternativas e destacar os benefícios acerca do reaproveitamento da casca de amendoim, um resíduo gerado diariamente na agroindústria. Este artigo contrasta conceitos substanciais relacionados à valorização de resíduos agroindustriais da mesma forma que exemplifica oportunidades de agregação de valor. O estudo visa compreender, também, a importância da agroindústria e os impactos por ela gerados. Em suma, busca-se ressaltar os pontos favoráveis da *commoditie* juntamente com *insights* valiosos encontrados a fim de driblar impactos ambientais por elas gerados.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Gottens (2024) chama a atenção para empresa Prodeman, localizada em General Cabrera, na Argentina que, além de ser referência na produção e na venda de amendoim, ela gera bioeletricidade proveniente da casca do grão que tem por efeito a mitigação do impacto ambiental gerado pela indústria. Em 2012, a empresa deu início ao projeto inovador, inicialmente, estudando a nova e sustentável fonte de energia proveniente da casca de amendoim. O processo de geração de energia é eficientemente simples: a casca de amendoim é coletada e levada até uma caldeira, onde após ser queimada, resulta em energia potencial de vapor d'água que, por sua vez, passa pela turbina a vapor, gerando energia de rotação mecânica. Junto ao gerador se torna possível a transformação em eletricidade. Comprovadamente eficiente, o sucesso do projeto é refletido não somente pela sua capacidade de geração de uma nova fonte energética, derivada da casca de amendoim, mas, também, no volume expressivo de eletricidade gerada. De acordo com Gottens (2024), é possível empregar 10% da energia gerada para a própria operação da empresa, 25% no processo de industrialização da *commoditie*, chegando a 17.000 MWh anuais, e os restantes 65% abastecem, por ano, uma estimativa de 8.000 residências.

Nesse contexto, vale enfatizar que, quando não descartados de forma adequada, os resíduos agroindustriais podem ocasionar perdas de biomassa e nutrientes, além de intensificar o potencial poluidor, resultando na contaminação de solos e corpos hídricos devido à lixiviação de compostos e provocando até problemas de saúde pública (Rosa *et al.*, 2011). No Brasil, observa-se avanço nos estudos sobre biomassa, no entanto, há um caminho longo a ser percorrido. No tocante da geração de resíduos agrícolas, salvo a cana-de-açúcar que tem bom aproveitamento, ainda se observa matérias deixadas em decomposição natural gerando impactos ambientais.

No Brasil, mesmo com os avanços nos estudos de reaproveitamento dos resíduos agroindustriais, a biomassa residual de atividades agrícolas ainda é pouco aproveitada, sendo muitas vezes descartada para decomposição natural, gerando alguns passivos ambientais como a geração de gás carbônico e metano. Dentre as culturas que mais geram resíduos na agricultura brasileira está o amendoim, cuja estimativa para o ano de 2010 foi de 78.437 toneladas de cascas (Dias *et al.*, 2012.).

No contexto das substâncias amplamente utilizadas na indústria, é evidente e expressivo o uso de corantes de origem sintética - que tem como principais características ser pouco susceptível ao catabolismo oxidativo e não ser biodegradável - em vários segmentos de indústrias como, por exemplo, plástico, couro, papel, cosmético, têxteis dentre outros. Em se tratando de impactos ambientais - o corante sintético e seu uso frenético - apresentam sérios

riscos ao meio ambiente devido à produção de efluentes seriamente tóxicos. Sendo assim necessário desenvolver técnicas capazes de remover dos efluentes tais componentes presentes comumente nos processos industriais. Com base nessa necessidade testou-se a remoção de corantes orgânicos - no meio aquoso- por intermédio de adsorventes de carvão ativado provenientes da casca de amendoim. O carvão tem como principal e importante característica seu efeito de peneira molecular com tamanhos e formas que selecionam a adsorção uma vez que possui uma ampla superfície interna com rica malha de poros estreitos (Rodríguez; Reinoso e Sabio-Molina, 1998 *apud* Georjgin, 2016). Constatou-se que com a irradiação de micro-ondas e, posteriormente, o processo de pirólise, foi possível gerar um material adsorvente capaz de ser utilizado duas vezes na remoção de corantes em soluções aquosas sem perder a eficiência. Não obstante, Brito *et al.* (2004) *apud* Gatani *et al.* (2013) apresentam um assunto que vem tomando espaço em pesquisas científicas, que é a reciclagem e a preocupação de como são reutilizados os materiais pós-consumo. A partir disso vale destacar que o papel se tornou um dos materiais com maior notoriedade nos lixões e aterros sanitários do país, deste modo, pela sua vultuosidade, e capacidade de reciclagem, tornou-se um dos resíduos mais reciclados no Brasil. Tal desempenho poderia ganhar destaque nos resíduos gerados diariamente pela agroindústria como, por exemplo, o uso da casca de amendoim como matéria prima na confecção de painéis de partículas. A esse respeito, Gatani *et al.* (2013), enfatizam que a casca de amendoim (Figura 1) possui recursos significativos para confecção de produtos reciclados além de possuir 30% da produção do grão, tendo como ênfase na confecção de alimento para gado, bem como considerável utilização na queima da caldeira. Partindo do pressuposto, notou-se a possibilidade de agregar valor a esses resíduos tendo como objetivo a confecção de painéis de partículas uma vez que representam menor custo comparando-se com painéis de madeira compensada.



**Figura1:** Cascas de amendoim (escala em mm).

**Fonte:** Gatani *et al.*, 2013.

Dito isso, realizou-se o experimento prático onde os resíduos foram secos, misturados para uniformizar as partículas com a resina ureia-formaldeído e para moldar a quente utilizou-se catalisador. Após homogeneizar colocou-se a mistura em um molde de colchão a fim de levar a prensa termo hidráulica na temperatura de 100°C. Obtiveram painéis com dimensões nominais equivalentes a 400x300x11mm uma média de densidade de 0,70 g cm<sup>-3</sup>. Vale ressaltar que a análise físico-química fora realizada aos nove meses após o início do experimento selecionando 12 corpos de prova para avaliação, divididos em três experimentos: T1-M sem tratamento, T2-M com PU de mamona e T3-M com fungicida e inseticida. Os painéis T1-M obtiveram degradação biológica por insetos após o período de exposição em ambiente coberto. Fato esse que comprovou a necessidade de cuidados com os painéis. Como agente impermeabilizante a resina PU mostrou-se eficiente. Com o intuito de aumentar a vida útil das placas, como pode se observar, a aplicação do tratamento fungicida e inseticida tornou-se crucial a fim de garantir a boa conservação do material. Face a isto, percebe-se que as propriedades físico-mecânicas apontam que o material apresenta melhor uso ambientes internos de residências, construções agrícolas e nos setores moveleiro e decorativo, para aplicação como revestimento de superfícies.

Quando se fala em reaproveitamento uma das alternativas, também estudadas, é o uso da casca do amendoim como substrato ecológico. “As hortaliças são importantes componentes de uma dieta saudável e seu consumo em quantidade adequada pode reduzir o risco de doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer” (Lock *et al.*, 2005 *apud* Pinto *et al.*, 2016, p.3). Tendo em vista melhores resultados o solo deve conter quantidade

significativa de nutrientes uma vez que o solo enriquece em matéria orgânica, desencadeia-se diversos benefícios como controle da umidade do solo funcionando como reservas dos nutrientes (Oliveira *et al.*, 2006; Rosolem *et al.*, 2003; Pinto *et al.*, 2016). A partir dessa premissa Pinto *et al.* (2016) desenvolvam um experimento utilizando-se como fonte de matéria orgânica a casca de amendoim para o plantio de duas variedades de alface: lisa e crespa. Separou-se cada tipo de método em um bloco - canteiro- possuindo como medidas 1,2 m de largura x 3 m de comprimento totalizando 3,6 m<sup>2</sup> com três tipos de experimentos: testemunha sem aplicação, 30 litros, 60 litros, 90 litros casca de amendoim. Observou-se que, o uso de 30 litros de casca de amendoim como matéria orgânica, desempenhou melhores resultado da alface. Concluiu-se que o resultado mais favorável no experimento se constatou com a alface lisa mediante a aplicação da casca de amendoim como fonte de cobertura vegetal.

No que se refere à saúde e bem-estar, não obstante Fusieger (2017) evidencia que, quando se trata de consumo, a dica primordial é comprar o amendoim cru e assar em forno médio entre 20 e 25 minutos. Isso porque uma das melhores opções é consumi-lo *in natura* ou minimamente processado, deste modo, sendo possível aproveitar intrinsecamente sua fonte de fibras, minerais, vitaminas e gorduras saudáveis (gorduras insaturadas) (Figura 2). A autora destaca ainda que o recomendável para consumo é por volta de 30g ao dia e que há benefícios importantes à saúde como prevenção cardiovascular uma vez que tal leguminosa é capaz de controlar o colesterol - evitam que LDL instale nas células - o fluxo sanguíneo consequentemente reduzindo os riscos de infartos além de auxiliar na perda de peso tendo em vista sua riqueza em gorduras monoinsaturadas que, por consequente, auxilia no controle de açúcar no sangue ajudando na perda de gordura.



**Figura 2.** Total de calorias em 100 g.

**Fonte:** Fusieger, 2017.

Corroborando com a colocação supracitada, na compreensão do Jornal da USP (2017), compostos encontrados na pele do amendoim (Figura 3) podem ter papel na prevenção da obesidade, diabetes e até câncer:

“O que acontece é que esses compostos neutralizam a ação de radicais livres a partir da sua função antioxidante. Os radicais livres causam danos no DNA, que podem levar a modificações genéticas e progredir para um câncer, por exemplo,” explica. Além disso, continua, “os radicais livres também causam danos no LDL - colesterol humano (colesterol ruim), o que desencadeia processos inflamatórios e a formação de placas nas artérias, o que pode prejudicar e até impedir o fluxo sanguíneo até o coração, podendo levar a um infarto”, diz Camargo, que atualmente é pesquisador como pós-doutorando na Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Na afirmação de Camargo (2017) é comum o consumo de carboidratos - açúcares - e lipídeos - gorduras- ingestão essa que tem papel principal no acúmulo de gordura no nosso organismo. Com o intuito de que o organismo humano absorva e desenvolva uma função mais saudável a essas moléculas faz-se necessária a quebra destas por intermédio de enzimas, que



resulta em moléculas reduzidas. Diante disso, os compostos encontrados na pele do amendoim impossibilitam parcialmente ou de forma total a quebra dos carboidratos e lipídeos que, conseqüentemente, cai notoriamente a absorção dessas moléculas. Concernente a isso podendo resultar em uma administração e até prevenção de indicadores preocupantes a saúde pública como obesidade e diabetes. Em relação a tal aspecto o autor enxerga possibilidade de agregar valor a pele de amendoim em um futuro como, por exemplo, a comercialização de forma isolada para consumo da população.



**Figura 3.** Pele do amendoim.

**Fonte:** StacySpensley Visual Hunt/CC BY, 2024.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica e descritiva a fim de analisar a produção de resíduos agrícolas, investigando benefícios da *commoditie* e seus impactos no meio ambiente. A coleta de dados foi promovida por meio de revisão bibliográfica em fontes acadêmicas, como livros, artigos científicos, dentre outros. Em um momento foi realizada uma abordagem descritiva, para apresentar e interpretar os resultados da pesquisa, fornecendo uma análise detalhada dos principais conceitos, teorias e debates relacionados ao tema. Foram elaboradas descrições claras e objetivas das diferentes alternativas encontradas. Os dados foram analisados qualitativamente para ter ênfase e compreensão dos conceitos teóricos na atual conjuntura.



## RESULTADOS

De acordo com a Conab (2022), o produtor brasileiro tem aumentado o investimento na cultura do amendoim, que resultou na duplicação da área destinada ao plantio, resultando no aumento de cerca de 115% na produção. As principais descobertas apontadas foram: Gottens (2024), uma empresa argentina que produz e comercializa amendoim gera bioeletricidade com a casca de amendoim chegando 17.000 MWh anuais; Georgin (2016) constatou que, aproveitando a casca de amendoim por intermédio de carvão ativado com a irradiação de micro-ondas com pirólise foi possível gerar um material adsorvente capaz de ser utilizado duas vezes na remoção de corantes em soluções aquosas; Gatani (2013) utilizou resíduos de casca de amendoim para confecção de painéis de partículas uma vez que representam menor custo comparando-se com painéis de madeira compensada. Pinto *et al.* (2016), constataram como a alfaca lisa, mediante a aplicação da casca de amendoim, serve como fonte de cobertura vegetal; Fusieger (2017) fundamenta o consumo do amendoim associado a perda de peso e prevenção cardiovascular e no Jornal da USP (2017), o cientista de alimentos e pós-doutorando Camargo teve como resultado do seu estudo que compostos naturais encontrados na pele do amendoim promovem a diminuição da absorção de açúcares e gorduras, conseqüentemente, podendo atuar na prevenção da obesidade, das diabetes e do câncer. O autor acredita, ainda, que é possível agregar valor à pele de amendoim considerando seu potencial para ser utilizada de forma isolada e comercializada futuramente como um produto nutracêutico, similar à farinha de semente e casca de uva.

## DISCUSSÃO

Diante dos resultados obtidos, a Conab (2022) apresenta uma mudança significativa no cenário da cultura de amendoim no Brasil. Pelo ponto de vista econômico, a produção de amendoim pode vir a ser a primeira opção produtor, cerca de 70% da produção é destinada ao mercado internacional, o que acarreta aumento das divisas em moedas estrangeiras. Mudanças da geografia espacial, com aumento de 115% da produção da *commoditie*.

Pelo ponto de vista econômico e sustentável, Gottens (2024) menciona o uso da casca do amendoim para produção de bioeletricidade. Nesse contexto, posteriormente, pode-se analisar dois pontos: é possível haver certa dependência da população a essa fonte energética bem como o possível impacto acerca da variável do preço internacional do produto. Contudo, a geração de eletricidade, proveniente da casca de amendoim, possibilita reduzir gastos

operacionais na indústria além de abastecer cerca de 8.000 residências por ano, promovendo qualidade de vida à população beneficiada.

Gatani (2013), pelo ponto de vista sustentável por sua vez, utilizou resíduos de casca de amendoim para confecção de painéis de partículas. Como resultado observou-se que a utilização de tratamento preservativo (fungicida e inseticida) se faz necessária para garantir a integridade do material uma vez que a amostra sem o tratamento resultou em degradação biológica. Contudo, pelos resultados obtidos verifica-se a necessidade de desenvolvimento de novos estudos pois o experimento teve propriedades mecânicas comprometidas.

Os resultados obtidos por Pinto *et al.* (2016), constataram a possibilidade do uso da casca de amendoim como cobertura vegetal sob a alface. De modo geral, a cobertura vegetal sob diversos tipos de culturas tem papel fundamental na proteção do solo evitando compactação bem como fornecendo nutrientes pertinentes às necessidades nutritivas. Com isso, torna-se uma opção sendo interessante testar em mais culturas. Por outro lado, Fusieger (2017), identifica benefícios à saúde pública associando o consumo, correto e moderado, de amendoim a perda de peso e prevenção cardiovascular. Estudo esse de extrema importância diante do atual cenário com alto consumo de industrializados e sobrepeso é intrinsecamente preciso se policiar, pesquisar e buscar cada vez mais meios preventivos que funcionam em uma dinâmica natural do organismo.

Contemplando a importância da prevenção, e corroborando com a autora supracitada, o pós-doutorando Camargo destaca no Jornal da USP (2017), os benefícios encontrados na pele do amendoim como a prevenção da obesidade, diabetes e até câncer. Apresentou-se ainda uma observação muito válida quando o autor supõe a possibilidade de futuramente agregar valor a pele de amendoim comercializando em sua forma isolada. No que se refere à saúde estudos tornam-se válidos principalmente na prevenção de doenças que tanto permeia a população.

Quanto a Georgin (2016), pelo ponto de vista ambiental, enfatizou o sério risco ao meio ambiente devida a utilização de corantes de origem sintética em diversas indústrias. Partindo dessa premissa, com a irradiação de micro-ondas e com pirólise desenvolveu adsorventes de carvão ativado provenientes da casca de casca de amendoim onde seu efeito de peneira molecular com tamanhos e formas selecionaram a adsorção. Resultado esse considerado satisfatório e importante no que se refere à contaminação do solo e corpos hídricos uma vez que possibilitou, de fato, um material adsorvente capaz de ser utilizado até duas vezes na remoção de corantes em soluções aquosas.

Pelos resultados obtidos, identifica-se a possibilidade de desenvolvimento de novos estudos, com o objetivo de agregar cada vez mais na administração dos resíduos industriais. No entanto, em última análise, embora pouco conhecidos, os métodos de aproveitamento da casca do amendoim, como observado no artigo, tornaram-se excelentes alternativas para se aderir no dia a dia dos processos industriais.

## CONCLUSÃO

Observa-se que quando se fala de reaproveitamento de resíduos também nos deparamos com uma oportunidade econômica para as empresas uma vez que isso possibilita diminuir custos de eliminação e, o mais importante, permite reduzir os passivos ambientais (que representam uma ameaça significativa para o meio ambiente). No que se refere ao aproveitamento da casca de amendoim, foram encontradas diversas vantagens que muitas empresas gostariam de usufruir como redução de despesas, geração de energia secundária, desenvolvimento de subprodutos, dentre outros.

De forma geral, os impactos ambientais resultam da interferência do homem no meio ambiente. Pensando nisso, torna-se indispensável o uso de meios de aproveitamento dos produtos de origem vegetal (frutas, oleaginosas, madeiras, etc.) uma vez que apresentam em suas composições diferentes constituintes, que abrem muitas oportunidades de agregação de valor.

A produção de amendoim saltou significativamente no Brasil e o que deve crescer junto com esses dados são as políticas públicas, o empenho e conscientização dos *stakeholders* a fim de prevenir maiores impactos socioambientais promovendo o bem-estar e a prosperidade para as gerações presentes e futuras. Deste modo, garantindo o crescimento econômico de forma equitativa e sustentável.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONATO, J. L. *et al.*. Caracterização da casca de amendoim para fins energéticos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARBONO, 8., 2019, São João del-Rei. **Anais eletrônicos...** São João del-Rei, 2019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/336700005\\_Caracterizacao\\_da\\_casca\\_de\\_amendoim\\_para\\_fins\\_energeticos](https://www.researchgate.net/publication/336700005_Caracterizacao_da_casca_de_amendoim_para_fins_energeticos). Acesso em: 10 maio 2024.

CONAB. **Produção de amendoim cresce mais de 100% nos últimos 8 anos.** 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4768-producao-de-amendoim-cresce-mais-de-100-nos-ultimos-8-anos.%20Acesso%20em%202023%20fev.%202023>. Acesso em: 6 maio 2024.

DIAS, J. M. C. de S.*et al.*. **Produção de briquetes e péletes a partir de resíduos agrícolas, agroindustriais e florestais**. Embrapa Agroenergia. Brasília-DF. 2012. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/78690/1/DOC-13.pdf>. Acesso em: 6 maio 2024.

FUSIEGER, Rafaela. Benefícios do amendoim: descubra como ele pode ajudar sua saúde. **Unimed**, 2017. Disponível em: <https://www.unimed.coop.br/viver-bem/alimentacao/beneficios-do-amendoim>. Acesso em: 6 maio 2024.

GATANI, M. P. *et al.*. Viabilidade técnica de produção e propriedades de painéis de partículas de casca de amendoim. **Matéria (Rio de Janeiro)**, v. 18, n. 2, p. 1286–1293, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-70762013000200004>. Acesso em: 6 maio 2024.

GEORGIN, J. **Preparação de carvão ativado a partir de casca de amendoim para uso como adsorvente na remoção de poluentes orgânicos em soluções aquosas**. 2016. 69 f. Dissertação (Mestrado em Engenharias) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/7652>. Acesso em: 6 maio 2024.

GOTTEMS, L. **É possível gerar eletricidade com amendoim?** 2024. Disponível em: [https://www.agrolink.com.br/noticias/e-possivel-gerar-eletricidade-com-amendoim-\\_488303.html](https://www.agrolink.com.br/noticias/e-possivel-gerar-eletricidade-com-amendoim-_488303.html). Acesso em: 6 maio 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção de Amendoim**. 2024a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/amendoim/br>. Acesso em: 13dez. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção de Amendoim**. 2024b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/amendoim/sp>. Acesso em: 13 dez. 2024.

JARDINE, José Gilberto. Amendoim. **Embrapa**, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agroenergia/biodiesel/materias-primas/amendoim>. Acesso em: 10 maio 2024.

JORNAL DA USP. **Pele de amendoim pode auxiliar a prevenir diabete e obesidade**. 2017. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-da-saude/pele-de-amendoim-pode-auxiliar-a-prevenir-diabete-e-obesidade/>. Acesso em: 6 maio 2024.

OLIVEIRA, N. G. de; DE-POLLI, H.; ALMEIDA, D. L. de; GUERRA, J. G. M. Plantio direto de alfaca adubada com “cama” de aviário sobre coberturas vivas de grama e amendoim forrageiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, p. 112-117, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/YrmYh9grybJbdFR9sFJ77nt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 maio 2024.

PINTO, L. E.V. *et al.*. Influência da casca de amendoim como cobertura vegetal para a produção de alfaca. **Colloquium Agrariae**, vol. 12, n. Especial, p. 55-60, jul./dez. 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Thadeu-Sposito/publication/316497395\\_INFLUENCIA\\_DA\\_CASCA\\_DE\\_AMENDOIM\\_COMO\\_C](https://www.researchgate.net/profile/Thadeu-Sposito/publication/316497395_INFLUENCIA_DA_CASCA_DE_AMENDOIM_COMO_C)

OBERTURA\_VEGETAL\_PARA\_A\_PRODUCAO\_DE\_ALFACE/links/5e80ab14458515efa0b635bf/INFLUENCIA-DA-CASCA-DE-AMENDOIM-COMO-COBERTURA-VEGETAL-PARA-A-PRODUCAO-DE-ALFACE.pdf. Acesso em: 6 maio 2024.

ROSA, M. F.; SOUZA FILHO, M S. M; FIGUEIREDO, M. C. B.; MORAIS, J. P. S; SANTAELLA, S.T.; LEITÃO, R.C. Valorização de resíduos da agroindústria. **II Simpósio internacional sobre gerenciamento de resíduos agropecuários e agroindustriais - II**. SIGERA, Foz do Iguaçu, PR, 2011.

ROSOLEM, C. A.; CALONEGO, J. C.; FOLONI, J. S. S. Lixiviação de potássio da palha de espécies de cobertura de solo de acordo com a quantidade de chuva aplicada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 355-362, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-06832003000200015>. Acesso em: 10 maio 2024.

SPENSLEY, Stacy. Pele do amendoim. **Visual Hunt/CC BY**, s.d.. Disponível em: <https://visualhunt.com/search/instant/?q=amendoim>. Acesso em: 6 maio 2024.