

# Análise química de cascas de amendoim (*Arachis hypogea* L.) e madeira de *Pinus oocarpa* para produção de painéis aglomerados

## Autores:

**Flávia Maria Silva Brito**

Doutora em Recursos Florestais,  
Universidade Federal do Espírito Santo

**Lourival Marin Mendes**

Universidade Federal de Lavras

**José Benedito Guimarães Júnior**

Universidade Federal de Lavras

## Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar os componentes químicos da casca de amendoim e compará-los aos constituintes da madeira de pinus, fonte de matéria prima utilizada para produção de painéis aglomerados no Brasil. Para a transformação dos materiais (casca e madeira) em partículas foi utilizado um moinho de martelo e, em seguida, foi transformado em serragem num moinho do tipo Willey. Posteriormente foi realizada a classificação das partículas em um conjunto de peneiras vibratórias. Foi selecionada a fração que ficou retida na peneira com granulometria de 60 “mesh”. Para cada componente químico foram realizadas cinco repetições. Utilizou-se estatística descritiva (valores médios e desvio padrão). Os resultados mostraram que a madeira de pinus tem maiores teores de holocelulose e lignina, enquanto as cascas de amendoim possuem maiores teores de extrativos e cinzas. As cascas de amendoim demonstraram composição química semelhante a madeira de Pinus.

**Palavras-chave:** Lignina. Holocelulose. Cinzas. Extrativos. Resíduos.

DOI: 10.58203/Licuri.21881

### Como citar este capítulo:

BRITO, Flávia Maria Silva; MENDES, Lourival Marin; GUIMARÃES JÚNIOR, José Benedito. Análise química de cascas de amendoim (*Arachis hypogea* L.) e madeira de *Pinus oocarpa* para produção de painéis aglomerados. In: Andrade, Jaily Kerller Batista (Org.). **Estudos e tendências atuais em Ciências Ambientais e Agrárias**. Campina Grande: Licuri, 2023, p. 1-8.

ISBN: 978-65-85562-18-8

## INTRODUÇÃO

Painéis aglomerados são produzidos utilizando partículas de madeira, encoladas com resina e conformadas em prensa automatizada sob determinadas condições de pressão e temperatura. A produção de painéis aglomerados, no Brasil, em 2022 foi equivalente a 3.560,000 m<sup>3</sup> (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO, 2023).

Madeiras oriundas de reflorestamento como Pinus e Eucalyptus, no Brasil, são as fontes mais utilizadas para fabricação destes produtos (IWAKIRI et al., 2018), porém outras matérias-primas podem ser utilizadas desde que tenham composição química semelhante a madeira, como as cascas de amendoim, que são resíduos de colheita, produzidos em abundância.

Alguns pesquisadores afirmam que as vantagens de utilizar resíduos disponíveis em grandes quantidades, incluem o caráter biodegradável e o baixo custo do material (KLIMEK, et al., 2018), além disso, se forem descartados de forma inadequada podem promover impactos ambientais (DURAN et al., 2023).

Em relação a produção de amendoim no Brasil, estimativas de um levantamento realizado mostraram uma área em produção de 179,4 mil hectares (2,7% superior à safra anterior) e previsão de produção de 29,0 milhões de sacas de 25 kg de amendoim em grão (724,1 mil toneladas), alta de 8,9% em relação à safra 2021/22. O estado de São Paulo continua no ranking como maior produtor nacional (MARTINS et al., 2023).

Dentro do contexto de evitar o descarte de resíduos produzidos em larga escala pela agroindústria é fundamental buscar soluções para agregar valor a esses resíduos. Uma opção interessante seria utilizar as cascas de amendoim como matéria-prima para produção de painéis aglomerados, desde que possuam composição química semelhante a madeira.

Diante disso, este estudo teve como objetivo avaliar os componentes químicos da casca de amendoim e compará-los aos constituintes da madeira de pinus, fonte de matéria-prima largamente utilizada para produção de painéis aglomerados no Brasil.

## METODOLOGIA

### Matérias-primas e obtenção das partículas

Foram utilizadas toras de *Pinus oocarpa* com idade de 18 anos, provenientes de plantios experimentais da Universidade Federal de Lavras (21° 14' S 44° 5' W), localizada na cidade de Lavras, Região Sul do Estado de Minas Gerais, Brasil. As árvores foram abatidas com motosserra e posteriormente seccionadas em toretes. De cada secção foram extraídos discos para determinar a densidade e análise química. Os toretes foram encaminhados para Unidade Experimental de Painéis de Madeira da referida Universidade. As cascas de amendoim foram adquiridas em casas comerciais no centro da cidade de Lavras (MG).

Para a transformação da madeira de pinus e casca de amendoim em partículas foi utilizado um moinho de martelo. O material foi transformado em serragem num moinho do tipo *Willey* e novamente classificado em um conjunto de peneiras vibratórias. O material selecionado foi aquele retido na peneira com granulometria de 60 “mesh”.

O teor de extrativos foi determinado de acordo com a Norma Brasileira Regulamentadora - NBR 14853 (Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, 2010) utilizando como solvente, acetona. A análise de lignina do material foi realizada conforme a NBR 7989 (ABNT, 2010). O teor de cinzas foi determinado com base na NBR 13999 (ABNT, 2003), e a holocelulose foi obtida pela diferença:  $H (\%) = 100 - \% \text{ Extrativos totais} - \% \text{ Lignina insolúvel} - \% \text{ Cinzas}$ .

Para cada componente químico, foram realizadas cinco repetições. Utilizou-se estatística descritiva (valores médios e desvio padrão) para análise dos dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análise química das matérias-primas

Na Tabela 1 estão descritos os valores médios dos teores dos componentes químicos da madeira e da casca de amendoim. A madeira de pinus tem quantidades maiores de holocelulose e lignina, enquanto as cascas de amendoim possuem maiores

teores de extrativos e cinzas.

O valor obtido para a fração de holocelulose da madeira de Pinus foi 67,32%, superior em relação ao teor obtido para as cascas. Modes et al. (2019) estabelece que espécies de pinheiro tem uma variação desse componente em torno de 50 e 85%, sendo assim o valor encontrado está de acordo com essa faixa percentual. O resultado obtido foi inferior aos relatados por Furtini et al. (2021) que obtiveram 70,76% e Carvalho et al. (2020) que relataram 72,96%.

**Tabela 1.** Valores médios dos teores de holocelulose, lignina insolúvel, extrativos e cinzas da madeira de pinus e cascas de amendoim.

Tratamento	Holocelulose (%)	lignina insolúvel (%)	Extrativos (%)	Cinzas (%)
Madeira	67,32(1.34)*	25,98 (0.76)	6,52 (0.36)	0,18 (0.18)
Cascas	65,09 (0.58)	24,18 (0.53)	9,12 (0.18)	1,61 (0.36)

\*Nota: valores entre parênteses referem-se aos desvios-padrões das médias.

Para as cascas de amendoim o teor médio de holocelulose encontrado oscilou entre os descritos na literatura. Eroglu (1988) obteve teor médio de 69,1%, enquanto Gueye et al. (2014) obtiveram 64,11%. A fração de holocelulose é composta por regiões amorfas e cristalinas. As regiões amorfas possui alta capacidade de absorção de água, por isso pode influenciar nas propriedades físicas dos painéis e, assim, são desejáveis teores mais baixos deste componente (FIORELLI et al. (2018).

Em relação ao teor de lignina insolúvel da madeira de pinus (Tabela 1) observa-se que foi superior ao teor médio obtido para as cascas de amendoim. Para o pinus, nota-se que o valor é inferior aos relatados por Furtini et al. (2021) que obtiveram teor médio de 29,20% e Brito et al. (2020) que relataram 29,43%, mas semelhante ao citado por Carvalho et al. (2020) que encontraram 25,7%. Para as cascas de amendoim, o teor de lignina obtido foi inferior aos relatados por Gueye et al. (2014) que obtiveram 33,48% e Zaaba e Ismail (2018) que citaram teor médio de 30,2%. A lignina no sistema da matriz estrutural do painel aglomerado contribui para os mecanismos de adesão por agir como amortecedor das microfibrilas de celulose, limitando o movimento paralelo à grã (BUFALINO et al. 2012), contribuindo para o processo de colagem das partículas

(MACHADO et al., 2017).

O valor obtido para o teor de extrativos totais da madeira de Pinus foi inferior as cascas de amendoim. Para a madeira de Pinus o valor encontrado oscila entre os reportados na literatura para a mesma espécie. Pinati et al. (2018), obtiveram 4,03%, Brito et al. (2020) encontraram 6,34% e Furtini et al. (2020) relataram valor médio de 7,38%. Para as cascas de amendoim o resultado obtido foi 9,12%, superior aos relatados por Gueye et al. (2014) que encontraram 2,41%, mas oscilou entre os valores citados por Eroglu (1988) que durante uma extração utilizou vários solventes, como o álcool:benzeno (7,2%), água quente (11,5%) e água fria (17,2%) e assim obteve diferentes proporções de extrativos.

Elevados teores de extrativos podem influenciar de forma negativa na qualidade dos painéis (Machado et al., 2017) comprometendo o processo de cura e polimerização do adesivo, por esta razão materiais alternativos com baixos teores destes componentes são mais indicados para a produção de painéis (IWAKIRI, 2005). Entretanto destaca-se que além das variações quantitativas, os extrativos também variam na natureza química e dependem das espécies e das condições ambientais (KASSENEY et al., 2011).

O teor de cinzas da madeira (Tabela 1 ) foi inferior ao teor das cascas de amendoim. Furtini et al. (2021) e Brito et al (2021) trabalharam com a mesma espécie de madeira e obtiveram 0,26% e 0,93%, respectivamente. Esse componente quando presente em grandes quantidades podem afetar negativamente o pH do material e interferir na ligação adesiva entre as partículas (SOARES et al., 2017). O teor de cinzas foi inferior aos teores de outros resíduos de cascas descritos na literatura. Brito et al. (2021) obtiveram para casca de pistache teor médio de 1,80%, enquanto César et al. (2017) encontraram 13,91% para casca de arroz.

As variações entre os resultados obtidos nesta pesquisa e os relatados na literatura, provavelmente, estão relacionadas as condições edafoclimáticas da região de cultivo, idade do material, técnicas de manejo e diferentes metodologias empregues para determinação dos componentes químicos.

## CONCLUSÕES

As cascas de amendoim demonstraram teores semelhantes de holocelulose e lignina insolúvel e diferentes teores de extrativos e cinzas, em relação as cascas de amendoim.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 13999: Papel, Cartão, Pastas Celulósicas e Madeira - Determinação do Resíduo (Cinza) após a Incineração a 525°. Rio De Janeiro: ABNT, 2017. 4p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 14583: Madeira - Determinação do Material Solúvel em Etanol-Tolueno e em Diclorometano e em Acetona. Rio De Janeiro: ABNT, 2010a. 3p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 7989: Pasta celulósica e madeira - Determinação de lignina insolúvel em ácido. Rio de Janeiro: ABNT, 2010b. 6p.

BRITO, F. M. S.; SILVA, P. X. S.; PALUMBO, S. K. C.; GUIMARÃES JÚNIOR, J. B.; MENDES, L.M. Technological characterization of particleboards constituted with pistachio shell (*Pistacia vera*) and *Pinus oocarpa* wood. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.16, n.2, e8902, 2021.

BRITO, F. M. S.; BORTOLETTO JUNIOR, G.; PAES, J. B., BELINI, U. L.; TOMAZELLO-FILHO, M. Technological characterization of particleboards made with sugarcane bagasse and bamboo culm particles. *Construction and Building Materials*, v. 62, e120501, 2020.

BUFALINO, L.; ABINO, V. C. S.; SÁ, V. A.; CORREA, A. A. R.; MENDES, L. M.; ALMEIDA, N. A. Particleboards made from Australian red cedar: processing variables and evaluation of mixed species. *Journal of Tropical Forest Science*, v. 24, n. 2, p.162-172, 2012.

CARVALHO, A. G.; ANDRADE, B. G.; DONATO, D. B.; SILVA, C. M. S.; CARNEIRO, A. C. O.; CASTRO, V. R.; ZANUNCIO, A. J. V. Bonding Performance of Structural Adhesives on Heat-Treated Mimosa Scabrella and *Pinus Oocarpa* Wood. *Cellulose Chemistry And Technology*, v. 54, n. 7-8, p. 663-668, 2020.

CÉSAR, A. A. S.; BUFALINO, L.; MENDES, L. M.; MESQUITA, R. G.A.; PROTÁSIO, T. P.; MENDES, R. F.; ANDRADE, L. M. F. Transformação Da Casca De Arroz Em Um Produto De Maior Valor Agregado: Potencial Para A Produção De Painéis Particulados. *Ciência Florestal*, v. 27, n. 1, p. 303-313, 2017.

DURAN, A. J. F. P.; LOPES JUNIOR, W. E.; PAVESI, M.; FIORELLI, J. Avaliação de painéis de média densidade de bagaço de cana-de-açúcar. *Ciência Florestal*, v. 33, n. 3, e69624, p. 1-16, 2023.

EROGLU, H. *Fiberboard Industry*. Karadeniz Technical University Publication, n 304, Trabzon, Turkey. 1988.

FIORELLI, J.; GALO, R. G.; CASTRO JÚNIOR, S. L.; BELINI, U. L.; LASSO, P. R. O.; SAVASTANO JÚNIOR, H. Multilayer Particleboard Produced with Agroindustrial Waste and Amazonia Vegetable Fibers. *Waste Biomass Valorization*, v. 9, p. 5-6, 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **FAO**. Disponível em: <<https://www.fao.org/faostat/en/#home>>. Acesso em: 03 out. 2023.

FURTINI, A. C. C.; SANTOS, C. A.; GARCIA, H. V. S.; BRITO, F. M. S.; SANTOS, T. P.; MENDES, L. M.; GUIMARÃES JÚNIOR, J. B. Performance of cross laminated timber panels made of *Pinus oocarpa* and *Coffea arabica* waste. *Coffee Science*, e161854, 2021.

GUEYE, M.; RICHARDSON, Y.; KAFACK, F. T.; BLIN, J. High efficiency activated carbons from African biomass residues for the removal of chromium(VI) from wastewater. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, n. 2, p. 273-281, 2014.

IWAKIRI, S. *Painéis de madeira reconstituída*. Curitiba: FUPEF, 2005, 247 p.

KASSENEY, B. D.; DENG, T. F.; MO, J. C. Effect of wood hardness and secondary compounds on feeding preference of *Odontotermes formosanus* (Isoptera: Termitidae). *Journal of Economic Entomology*, v. 104, n. 3, p. 862-867, 2011

KLIMEK, P.; WIMMER, R.; MEINLSCHMIDT, P.; KUDELA, J. Utilizing Miscanthus stalks as raw material for particleboards. *Industrial Crops and Products*, v. 111, p. 270-276, 2018.

MODES, K. S., LUDWIG, R. L., VIVIAN, M. A., STOLBERG, J. Wood quality of *Pinus patula* schlttdl & cham for the pulp production. *Revista Árvore*, v. 43, n. 2, :e430207, 2019.

MARTINS, V. A. et al. *Previsões e Estimativas das Safras Agrícolas do Estado de São Paulo, Ano Agrícola 2022/23*. 2023. Análises e Indicadores do Agronegócio, São Paulo, v. 18, n. 5, 2023, p. 1-15. Disponível em:<<https://www.iea.agricultura.sp.gov.br/ftp/iea/AIA/AIA-18-2023.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2023.

MACHADO, N. A. F.; FURTADO, M. B.; PARRA-SERRANO, L. J.; PARENTE, M. O. M.; FIORELLI, J.; SAVASTANO JÚNIOR, H. Painéis aglomerados

fabricados com resíduos do coco babaçu. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.12, n.2, p. 202-209, 2017.

IWAKIRI, S.; TRIANOSKI, R.; NASCIMENTO, C. C.; JUIZO, C. G. F.; LENGOWSKI, E. C.; BILCATI, G. K., GONÇALVES, T. Painéis aglomerados produzidos com seis espécies de madeiras tropicais da Amazônia. **Madera y bosques**, v. 24, n. 3, 2018.

PINATI, E.; FARIA, D. L.; MENDES, R. F.; MENDES, L. M.; PROTÁSIO, T. P.; GUIMARÃES JÚNIOR, J. B. Painéis compensados sarrafeados produzidos com *Pinus oocarpa*, *Castilla ulei* e *Acrocarpus fraxinifolius*. **Ciência da Madeira**, v. 9, n. 3, p. 199-208, 2018.

SOARES, S. S.; GUIMARÃES JÚNIOR, J. B.; MENDES, L. M.; MENDES, R. F.; PROTÁSIO, T. P.; LISBOA, F. J. N. Valorização do bagaço de cana-de-açúcar na produção de painéis aglomerados de baixa densidade. **Ciência da Madeira**, v. 8, n. 2, p. 64-73, 2017.

ZAABA, N. F.; ISMAIL, H. A Review on Peanut Shell Powder Reinforced Polymer Composites: A Review on Peanut Shell Powder Reinforced Polymer Composites, **Polymer-Plastics Technology and Engineering**. 2018.