

## CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DA MADEIRA DE PINUS E CASCA DE ARROZ VISANDO PRODUÇÃO DE COMPÓSITOS

MATEUS FISS TIMM<sup>1</sup>; PEDRO HENRIQUE KOLTON<sup>2</sup>; CÍNTIA BOLDT SOUZA<sup>2</sup>;  
ARTHUR GARCIA LUCAS<sup>2</sup>; ÉRIKA DA SILVA FERREIRA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas – [mateustiss@gmail.com](mailto:mateustiss@gmail.com),

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – [phkolton@gmail.com](mailto:phkolton@gmail.com), [cboldt397@gmail.com](mailto:cboldt397@gmail.com),  
[arthurglucass@gmail.com](mailto:arthurglucass@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas – [erika.ferreira@ufpel.edu.br](mailto:erika.ferreira@ufpel.edu.br)

### 1. INTRODUÇÃO

O arroz tem seu destaque no cenário mundial por ter sua produção, área de cultivo e consumo espalhados em todos os continentes, cumprindo papel econômico e social (MAPA, 2015). Na metade sul, do estado do Rio Grande do Sul, se destaca no país por possuir extensas áreas com plantações de arroz. O arroz tem cerca de 8.624,8 milhões de toneladas de grãos produzidos em uma área de aproximadamente 1.120,1 milhões de hectares (CONAB, 2015).

Associada à grande produção de arroz ao redor do mundo é inevitável que haja a formação de produtos de baixo valor agregado ou mesmo resíduo, tais como arroz quebrado, farelo e casca. Principalmente quando o arroz é colhido dentro de um envelope floral, uma casca é gerada, essas correspondem a cerca de 20% do peso total do arroz gerando 148 milhões de toneladas por ano (OLIVEIRA et al., 2017).

Espécies do gênero *Pinus* foram introduzidas no Brasil, no século XIX, trazidas pelos imigrantes europeus, com finalidade ornamental. Elas pertencem a família das pináceas e possuem, aproximadamente, 90 espécies. Os principais usos da matéria-prima são para processamento mecânico em serrarias, laminados, aglomerados e celulose de fibra longa (DOSSA, 2002).

Apesar do grande tempo da utilização da madeira de pinus e da casca do arroz para diferentes finalidades, o conhecimento aprofundado destes materiais torna-se indispensável para sua utilização racional e efetiva nas necessidades da sociedade.

Nesse contexto, esta investigação tem como objetivo avaliar as propriedades químicas da madeira de pinus e casca de arroz, afim de posteriormente confeccionar compósitos de baixa densidade com as partículas e fibras desses materiais em diferentes proporções de mistura.

### 2. METODOLOGIA

A madeira de pinus (*Pinus elliotii*) foi obtida na forma de cavacos em empresa do segmento produtor de madeira serrada e a casca de arroz (*Oriza* sp) foi doada por indústrias que beneficiam esse cereal, ambas empresas localizadas na metade sul do estado do Rio Grande do Sul.

Após a coleta, os cavacos de madeira foram dispostos em lona plástica para o processo de pré-secagem ao ar livre atingindo um teor de umidade médio de 40%. As cascas de arroz foram peneiradas para retirada de pó, sendo que todos os materiais foram em seguida identificados e armazenados em sacos plásticos com capacidade para 50 litros.

Posteriormente as amostras de madeira foram fragmentadas em moinho de martelo com malha de 9mm e as cascas de arroz com malha de 5mm. As partículas de madeiras foram encaminhadas a uma estufa com circulação forçada de ar e temperatura de 60°C para atingir ao final do procedimento um teor de umidade próximo a 12%, similar ao teor de umidade das partículas obtidas da casca de arroz.

As amostras empregadas para realização das análises químicas foram encaminhadas para um processo de fragmentação secundária em um moinho de facas tipo *WILLEY*, sendo utilizadas as partículas que atravessaram a peneira de 40mesh e que ficaram retidas na de 60mesh de acordo com as especificações da norma TAPPI 264 om (1988).

As análises químicas foram realizadas em duplicata, para cada tipo de material, de acordo com as seguintes normas: solubilidade em etanol-tolueno - TAPPI 204 cm (2007), determinação da lignina insolúvel TAPPI 222 om (2011), teor de cinzas - TAPPI 211 om (2011), solubilidade em água fria e água quente – TAPPI 207 cm (1999) e pH.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, havendo rejeição da hipótese de nulidade pelo teste F, empregou-se o teste Tukey a 5% de significância para comparação entre as médias dos tratamentos avaliados. O programa estatístico empregado para o processamento das variáveis foi o *Statgraphics Centurion* versão XVI.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios para solubilidade em água fria - S.A.F., solubilidade em água quente - S.A.Q., pH dos extratos aquosos, solubilidade em etanol-tolueno - S.E.T., teor de lignina - T.L. e teor de cinzas - T.C. dos materiais utilizados neste estudo podem ser observados na Tabela 1.

TABELA 1 – Os valores médios para, solubilidade em etanol-tolueno (SET), determinação da lignina insolúvel (TL), teor de cinzas (TC), solubilidade em água fria e água quente (SAQ; SAF) e pH., dos extratos aquosos dos materiais agrícolas utilizados neste estudo

Análises	Materiais	
	Madeira Pinus	Casca de Arroz
<b>S.A.F.(%)</b>	3,82 <sup>b**</sup> (5,73)*	2,62 <sup>a</sup> (1,61)
<b>S.A.Q.(%)</b>	7,17 <sup>a</sup> (2,85)	8,83 <sup>b</sup> (5,52)
<b>pH S.A.F.</b>	5,66 <sup>a</sup> (0,50)	6,76 <sup>b</sup> (0,42)
<b>pH S.A.Q.</b>	5,32 <sup>a</sup> (2,65)	5,63 <sup>a</sup> (1,76)
<b>S.E.T.</b>	5,35 <sup>b</sup> (8,46)	2,76 <sup>a</sup> (1,02)
<b>T.L.</b>	28,70 <sup>a</sup> (0,02)	33,72 <sup>b</sup> (3,44)
<b>T.C.</b>	0,43 <sup>a</sup> (4,88)	15,22 <sup>b</sup> (0,18)

\* Coeficiente de Variação (%); \*\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na mesma linha não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5 % de significância pelo teste Tukey.

Para a solubilidade em água quente, em função da temperatura, ocorreu o aumento do teor de extrativos observados quando comparados aos extratos observado para a solubilidade em água fria tanto para a casca de arroz quanto para madeira de pinus.

Com relação ao pH encontrado, pode-se constatar que a madeira de pinus e a casca de arroz apresentaram valores ácidos para o processo de extração a quente. Para os extratos obtidos em água fria apenas a casca de arroz apresentou valores que tendem a neutralidade.

Tendo em vista a variável solubilidade em etanol-tolueno - SET o valor de 2,76% observado para a casca de arroz é similar ao encontrado por JACINTO et al. (2016), sendo de 2,17%. Comparando-se a solubilidade em etanol-tolueno da madeira de pinus em relação a casca de arroz observou-se resultado superior (5,35%).

O teor de lignina encontrado para a madeira de pinus foi de 28,7%, que está dentro do limite indicado por KLOCK (2013), sendo de  $28 \pm 2\%$ . O valor observado para a casca de arroz foi de 33,7% superior à madeira de pinus.

O teor de cinzas obtido para a madeira de pinus (0,43%) foi semelhante ao encontrado em estudo desenvolvido por BALLONI (2009) com madeira de *Pinus elliottii* - 0,43%. Entretanto, o valor médio encontrado para a casca de arroz (15,22%) foi superior ao analisado por JACINTO et al. (2016), onde os autores observaram teor de cinzas da casca de arroz de 14,23%.

#### 4. CONCLUSÕES

Com relação às propriedades químicas dos extratos aquosos em água fria e quente, a madeira de pinus obteve valor superior apenas para o processo de extração a frio.

A madeira de pinus apresentou teor de extrativos superior para a solubilidade em etanol / tolueno e a casca de arroz se apresentou resultados superiores para os teores de lignina e cinzas.

De modo geral os resultados observados para as propriedades químicas dos materiais se mostraram adequados para o emprego da resina ureia-formaldeído e produção de compósitos a base de madeira e casca de arroz.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela concessão das bolsas de iniciação científica, bem como o fomento ao desenvolvimento deste estudo.

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLONI, CARLOS JOSÉ VESPÚCIO. Caracterização física e química da madeira de *Pinus elliottii*. 2009. 41f. Trabalho de Conclusão de curso (Curso de Engenharia Industrial Madeireira) - Campus Experimental De Itapeva, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Itapeva, 2009.

CONAB Companhia nacional de abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira grãos. V.2 - Safra 2014/15 N.10 - Décimo Levantamento Julho/2015. Acessado em 06 de setembro de 2018. Online. Disponível em:

[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_07\\_09\\_08\\_59\\_32\\_boletim\\_graos\\_julho\\_2015.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_07_09_08_59_32_boletim_graos_julho_2015.pdf)

DOSSA, D.; CANZIANI, J. R. Trabalhador na administração rural: nível médio. Curitiba: SENAR-PR, 1998. 86 p.

KLOCK, U.; MUÑIZ, G. I. B.; HERNANDEZ, J. A.; ANDRADE, A. S. Química da Madeira. 3º Ed. FUPEF: Curitiba, 2005.

MENDES, L. M.; IWAKIRI, S.; MATOS, J. L. M.; KEINERT JR., S.; SALDANHA, L. K. Pinus spp. na produção de painéis de partículas orientadas (OSB). Ciência Florestal, Santa Maria, v.12, n. 2, p. 135 – 145, 2002.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Arroz. Versão eletrônica. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/arroz>> Acesso em: 06 de setembro de 2018.

OLIVEIRA, J. P. DE et al. **Cellulose fibers extracted from rice and oathusksandt heir application in hydrogel**. FoodChemistry, v. 221, p. 153–160, 2017.

TECHNICAL ASSOCIATION OF THE PULP AND PAPER INDUSTRY. **Acid-insoluble lignin in wood and pulp**. Atlanta, 2011. 5p. (T222 om-11).

\_. **Ash in wood, pulp, paper and paperboard: combustion at 525 °C**. Atlanta, 2012. 5p. (T211 om-12).

\_. **Preparation of wood for chemical analysis**. Atlanta, 2007. 4p. (T264 cm-07).

\_. **Solvent extractives of wood and pulp**. Atlanta, 2007. 4p. (T204 cm-07).

\_. **Water solubility of wood and pulp**. Atlanta, 2008. 3p. (T207 cm-08).