

ANALÍSE DO TEOR DE UMIDADE, CINZAS E EXTRATIVOS DA PALHA DO ARROZ

TÁCILA BERGMANN¹; FERNANDA PEREIRA FELSCHE², PATRICIA OLIVEIRA SCHIMITT³, RAFAELA MELLO VITACA⁴, PEDRO MATTOS HABIB⁵, CLAUDIA FERNANDA LEMONS E SILVA⁶

¹*Universidade Federal de Pelotas – tacilabergmann48@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – fernandafelsche1@gmail.com*

³*Universidade Federal de Pelotas – patrícia.olimitt@gmail.com*

⁴*Universidade Federal de Pelotas – rafs.vitaca@gmail.com*

⁵*Universidade Federal de Pelotas – pedromattosh07@gmail.com*

⁶*Universidade Federal de Pelotas – lemonsclau@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de arroz na América do sul, isso só é possível por algumas razões, como a grande área disponível para seu plantio, condições climáticas favoráveis, com isso, consequentemente há uma grande produção de resíduos agro-industriais (VIEIRA *et al.*, 2012). O uso da casca assim como a palha, têm ganhado relevância em várias indústrias devido às suas propriedades e ao foco crescente na sustentabilidade. Uma das maneiras possíveis para reduzir o impacto ambiental dos resíduos é o aproveitamento para a produção de bioenergia. Diversas possibilidades de aproveitamento da palha têm sido estudadas buscando soluções mais ecológicas em diversas áreas, como matérias de construção, produção de papel e embalagens (BETTI *et al.*, 2023) e biomassa para a produção de energia tanto para geração de eletricidade e calor bem como para produção de etanol celulósico (FOCHI *et al.*, 2021). Alternativas de uso para resíduos agrícolas são importantes, tanto para solucionar passivos ambientais causados por destinação inadequada, quanto para produção de energia, visando à redução da dependência em relação aos combustíveis fósseis.

Visto que grande parte da energia consumida origina-se de fontes não renováveis, que além de serem finitas, contribuem para o feito estufa liberando gás carbônico na atmosfera, o uso de biomassa é uma opção renovável prontamente disponível. Portanto a caracterização de biomassas tem sido amplamente pesquisada com foco no uso para a geração de energia pois consiste em um material orgânico de origem vegetal ou animal com ampla disponibilidade (VIEIRA., 2012).

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar palha de arroz para teor de umidade, teor de cinzas e de extractivos.

2. METODOLOGIA

A palha de arroz foi disponibilizada pela Embrapa Clima temperado, na safra 2023/2024. A palha foi triturada em picador estacionário, e secas em estufa a 65°C até atingirem peso constante. Após a secagem, as mesmas foram moídas em moinho do tipo Willey com peneira de 1 mm. As avaliações de composição química foram realizadas no Laboratório de Bioenergia do Centro de Engenharias da UFPel.

A determinação do teor de umidade, foi realizada em estufa a 105°C (por 12 h) de acordo com o AOAC (1990, método n. 943,01) usando triplicatas. Os cadiinhos foram colocados em estufa a 105°C por 12 horas. Após, os cadiinhos foram

retirados da estufa e transferidos ao dessecador, com o auxílio de uma pinça, onde ficaram esfriando por 1 hora e 20 minutos.

Após esse processo, ocorreu a pesagem dos três cadinhos e posteriormente foram adicionados 1 grama da amostra de palha de arroz moída em cada cadinho e foram colocados novamente na estufa por 12 horas a 100°C. Encerrado o tempo de estufa, as amostras foram transferidas para o dessecador para esfriar por aproximadamente uma hora. Após, os cadinhos foram pesados e comparado com o valor da amostra úmida, através do cálculo do teor de umidade (Figura 1):
Figura 1. Fórmula para o cálculo do teor de umidade.

$$U = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100$$

onde: massa inicial(cadinho + amostra)
massa final (cadinho + amostra)

Para o experimento das cinzas, foram utilizados a mesma amostra de palha de arroz que passaram pelo processo de secagem no experimento da umidade. As amostras foram transferidos para a mufla onde ficaram por 4 horas e 30 minutos a 525°C, e após esse processo, foram retirado os cadinhos e transferidos para o dessecador por 1 hora e 20 minutos para esfriarem, e posteriormente foram pesados e comparados os valores dos cadinhos com a amostra seca e os cadinhos pós mufla, através do cálculo para definir o percentual de cinzas, conforme a fórmula da Figura 2.

Figura 2. Fórmula para o cálculo de percentual de cinza.

$$Tc = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100$$

Onde: m_1 massa inicial(cadinho + amostra)
 m_2 massa final(cadinho + amostra incinerada)

Para o experimento de extrativos, a extração foi realizada segundo a metodologia descrita por Sluiter et al. 2005, usando extração em água e álcool etílico P.A. As análises foram conduzidas em triplicata em extrator de Soxhlet. Após concluir a extração as amostras foram transferidas para a estufa por 12 horas a 50°C, encerrado o tempo foram retiradas as amostras e transferidas ao dessecador por 1 hora e 20 minutos para esfriarem e em seguida serem pesadas e analisado os valores encontrados, para definir o percentual de extrativos, conforme a fórmula da figura 3.

Figura 3. Fórmula para o cálculo de percentual de extrativos.

$$\%Extrativos = \frac{Massa\ inicial - Massa\ final}{Massa\ inicial} \times 100$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os resultados de teor de umidade, teor de cinzas e teor de extrativos serão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados obtidos dos experimentos de umidade, cinzas e extrativos.

Amostras	% umidade	% cinzas	% extrativos
1	4,05%	1,91%	43,90%
2	3,49%	1,96%	38,50%
3	4,13%	1,89%	44,40%
Média	3,89%	1,92%	42,27%

O teor médio de umidade encontrado na amostra foi de 3,89%. Podemos comparar com outra biomassa, onde HOLTZ e REIS, (2013), em experimento usando a palha da soja encontraram percentual semelhante, em média 3,91%. O conhecimento dos teores de umidade permite que outros resultados possam ser expressos considerando a base seca ou base úmida, possibilitando a comparação de dados de outras pesquisas.

O teor médio de cinzas encontrados na amostra foi de 1,92%. O teor de cinzas gerado na queima, na geração de calor pode ser determinante na forma de aproveitamento da mesma. As cinzas podem ser aproveitadas na fabricação de blocos e painéis utilizados na construção civil, podendo substituir a fibra de madeira, aproveitada também na área agrária, sendo utilizada na estabilização de solos e em substrato auxiliando na germinação de sementes (CHU *et al.*, 2007).

O teor médio de extrativos encontrados neste experimento foi de 42,27%. Ao compararmos a palha do arroz com a palha do milho, encontramos um porcentual de 28,53% (CASARA *et al.*, 2017). A palha do arroz apresenta maior porcentual de extrativos, esses compostos não-estruturais que incluem ceras, óleos, resinas, açúcares simples, ácidos orgânicos, e compostos fenólicos. Com a extração dos componentes orgânicos é obter filmes biodegradáveis para embalagens e outras aplicações (FOCHI *et al.*, 2021). A remoção desses componentes é essencial no processo de produção de etanol celulósico. O alto teor de extrativos encontrado no presente estudo reforça a necessidade de remoção destes, considerando que a presença destes interfere na eficiência do pré-tratamento, na fermentação e na redução da ação enzimática, num processo de produção de etanol de segunda geração. A caracterização química, incluindo outras análises da palha de arroz está em curso no laboratório.

4. CONCLUSÕES

A palha do arroz demonstrou ser uma alternativa como fonte de bioenergia e como matéria-prima para indústrias, devido a grande quantidade disponível deste resíduo. Além disso, seu aproveitamento pode contribuir significativamente para a redução de impactos ambientais ao transformar um resíduo abundante em recursos valiosos para diversos setores industriais. Outras análises e estudos serão complementados visando a aplicação desse resíduo para produção de energia e geração de outros subprodutos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BETTI, T.D.; SCHMITT, M.A. **Desenvolvimento de filme biodegradável com farinha e casca de arroz via técnica tape-casting.** Conselho Federal de Engenharia e Agronomia, Canoas/RS, 8 ago. 2023. Especiais. Acessado em 20 set. 2024. Online. Disponível em: <https://www.confea.org.br/mídias/uploads-imce/CONTECC%202023/Qu%C3%A7ADMica/DESENVOLVIMENTO%20DE%20FILME>

BIODEGRAD%C3%81VEL COM FARINHA E CASCA DE ARROZ VIA T%C3%89CNICA TAPE-CASTING .docx

CASARA, V. P., BOHN, L. R., DRESCH A. P., MIBIELLI, G. M., BENDER J. P., CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA BIOMASSA DE MILHO, Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica, Blucher Chemical Engineering Proceedings, Volume 1, 2017, Pages 1295-1300, ISSN 2359-1757.

CHU, E. Y; DUARTE, M. R.; TREMACOLDI, C.R. Uso da casca de arroz carbonizada como substrato de mudas de três cultivares de pimenteira-do-reino. **Embrapa**, Brasil, v.01, 18p, 2007.

CROCHE, S. R. C. **Obtenção de celulose a partir da casca de arroz para aplicação em materiais compósitos**. 2018.Tese(Trabalho de conclusão de curso) – Curso de Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Pelotas.

FOCHI, A.;GABE, J. A.; UEBEL, T. M.; BOLSON, V. F.; SILVA, Y. **Obtenção de etanol de segunda geração a partir da casca do arroz**. 2021.Tese (Trabalho de conclusão de curso) - Curso de Engenharia Química, universidade Federal de Santa Maria.

HOLTZ, Vandoir; REIS, Elton Fialho dos. Perdas na colheita mecanizada de soja: uma análise quantitativa e qualificada. **Ceres**, Viçosa, v. 60, n. 3, p. 347-353, maio 2013.

SLUITER, A.; RUIZ, R.; SCARLATA, C.; Templeton, D. Determination of Extractives in Biomass, Laboratory Analytical Procedure, NREL/TP-510-42619, 2005.

VIEIRA, A.C.; SOUZA, N.M. Caracterização da casca do arroz para a geração de energia. **Revista Varia Scientia Agrárias**, Brasil, v.03, n.01, p.51-57, 2012.

VIEIRA, Ana C. M. Sc, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Janeiro – 2012. Caracterização da Biomassa Proveniente de Resíduos Agrícolas para Geração de Energia.

OAC, 1990. Official methods of analysis. 15th ed. AOAC International, Arlington, VA.