CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BIOMASSAS DA AMAZÔNIA LEGAL COM POTENCIAL PARA USO EM BIORREFINARIAS

Jéssyka Ribeiro Santos[1], Mariana de Souza Borges[2], Nicole Marasca[3], Magale Karine Diel Rambo[4], Elisandra Scapin[5]

[1]Universidade Federal do Tocantins, Brasil, email jessyka@mail.uft.edu.br
[2]Universidade Federal do Tocantins, Brasil, email mariana.borgess@mail.uft.edu.br
[3]Universidade Estadual de Campinas, Brasil, email nicolemarasca@gmail.com
[4]Universidade Federal do Tocantins, Brasil, email magalerambo@mail.uft.edu.br
[5]Universidade Federal do Tocantins, Brasil, email elisandrascapin2015@gmail.com

Palavras-chave: cupuaçu, maracujá, mandioca, hidrólise

Introdução

Materiais lignocelulósicos derivados de biomassas residuais são atraentes devido à sua abundância em diversas comunidades de produtores locais. Indíviduos localizados na Amazônia Legal podem lucrar com a excesso de resíduos para melhorar seu padrão de vida e contribuir para a sustentabilidade ambiental, promovendo a bioeconomia para a região amazônica, fundamental para manter a floresta em pé [1].

O processo de bioconversão da biomassa lignocelulósica em produtos de alto valor agregado ocorre através da degradação de açúcares obtidos através do tratamento da biomassa. A desidratação dos monossacarídeos presentes na biomassa tem sido amplamente estudado na produção de 5-hidroximetilfurfural (HMF) e furfural (FF), compostos furânicos promissores devido a sua conversão eficiente em vários produtos químicos e bioprodutos [2].

Nesse contexto, estudos referentes a utilização de biomassas residuais para produção de subprodutos tem aumentado devido a possibilidade de agregar valor a esses materiais. Algumas matérias-primas da Amazônia Legal, como o cupuaçu, tem apresentado grande comercialização no mercado e seus resíduos, sem utilidades, podem ser utilizados nas biorrefinarias.

O cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), de origem Amazônica, gera em média 172 mil ton. de casca a partir de uma produção anual de cerca de 200 milhões de frutos [3]. A produção brasileira atingiu pouco mais de 18,20 milhões de toneladas em 2020, gerando aproximadamente 9 milhões de toneladas de resíduo [4,5]. O Brasil se destaca ainda por ser o maior produtor mundial de maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*), gerando aproximadamente 240 mil ton. de cascas e sementes [6].

Para otimizar o uso da biomassa bruta nos processos de biorrefinarias é necessário conhecer e compreender os aspectos físicos, bem como as propriedades químicas da biomassa e suas características. Sendo assim, o presente estudo busca avaliar os resíduos

ISBN: 978-65-89463-25-2
https://proceedings.science/p/151547?lang=pt-br

lignocelulósicos das cascas de cupuaçu, casca de mandioca e casca de maracujá, afim de incentivar seu uso em biorrefinarias para obtenção de compostos furânicos.

Material e Métodos

As cascas de cupuaçu (CC) foram doadas por uma fazenda situada próxima ao município de Miranorte-TO, as cascas de maracujá (CM) foram adquiridas em comércios regionais de Palmas-TO e as cascas de mandioca foram obtidas em feira livre de pequenos produtores da região de Palmas-TO. As matérias-primas foram secas em estufa a 60 °C por 24h, moídas em moinho de facas e armazenadas.

As análises químicas imediatas seguiram os métodos da Sociedade Americana de Testes e Materiais (ASTM) para teor de umidade, matéria volátil e cinzas [7]. O teor de carbono fixo foi determinado por medida indireta. A análise de extrativos foi realizada utilizando 3g das amostras e 190 mL de etanol (95%) em Soxhlet durante 16 horas [8]. O componente fibroso da biomassa (hemicelulose e celulose) foi obtido através da diferença entre fibra de detergente neutra (FDN) e fibra de detergente ácida (FDA) das amostras [9].

A hidrólise ácida das biomassas foi realizada segundo adaptações da metodologia do Laboratório Nacional de Energias Renováveis [10]. Foi realizada análise por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) para quantificação dos carboidratos presentes nos hidrolisados. As concentrações foram determinadas através de curvas de calibração.

Resultados e discussão

Todas as análises foram realizadas em triplicata. Sendo assim, a Tabela 1 apresenta a análise química imediata das cascas de cupuaçu, maracujá e mandioca, respectivamente.

Tabela 1: Análise química imediata das biomassas

Componentes	Concentração(%)		
	CC [11]	CM	CMD
Umidade	3,22±0,01	8,46±0,21	5,90±0,21
Matéria Volátil	93,35±0,60	87,94±0,13	91,02±0,63
Cinzas	2,36±0,37	7,14±0,46	2,13±0,04
Carbono Fixo	4,26±0,47	4,08±0,49	4,58±0,06
Extrativos	5,89±0,26	27,16±0,65	5,60±0,27
Celulose	49,4±2,05	41,5±0,28	54,5±012
Hemicelulose	10,2±0,85	30,16±0,28	38,45±0,18

Legenda: Casca de Cupuaçu (CC), Casca de Maracujá (CM), Casca de Mandioca (CMD).

Esta composição pode variar conforme o processamento e condições de plantio, maturação ou clima da região. Todas as biomassas apresentaram baixos teores de umidade e

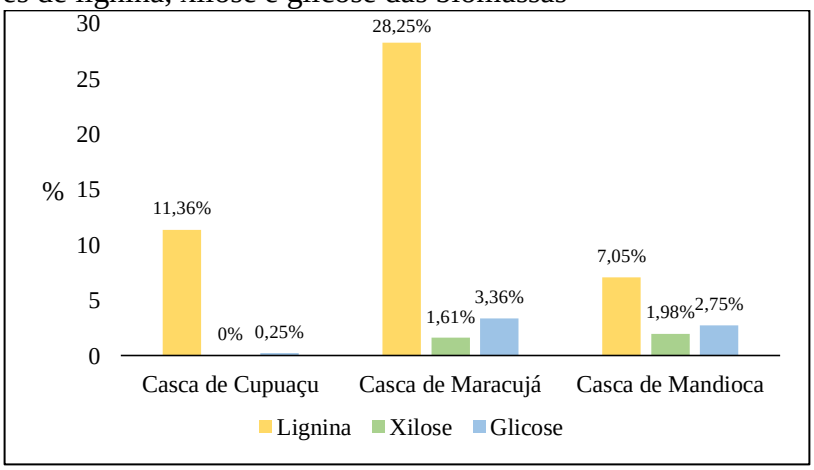
ISBN: 978-65-89463-25-2
https://proceedings.science/p/151547?lang=pt-br

cinzas (<10%), favorecendo sua estocagem e transporte, enquanto que para as cinzas, os baixos teores, indicam um menor consumo de ácido na hidrólise, diminuindo o consumo de reagentes.

Os baixos níveis de extrativos das biomassas (<30%) indicam que não há necessidade de remoção, pois não afeta a eficiência das hidrólises ao mesmo tempo que reduz os custos de produção [11]. Altos teores de matéria volátil em biomassas, são preferíveis pois indicam potenciais usos em processos de combustão, em contrapartida altos teores de carbono fixo indicam que a biomassa tende a queimar lentamente, o que não foi observado nas biomassas estudadas. Para as frações de celulose e hemicelulose das biomassas, observa-se que os altos valores sugerem um potencial uso para processos de biorrefinarias.

O Gráfico 1 mostra o percentual de carboidratos e lignina presentes nos hidrolisados.

Gráfico 1: Teores de lignina, xilose e glicose das biomassas



Os baixos teores de lignina (<30%) indicam uma facilidade nos processos de bioconversão, pois melhora a digestibilidade da biomassa e reduz a recalcitrância. Os teores de açúcares encontrados nas hidrólises das biomassas demonstram valores de carboidratos satisfatórios para a síntese de bioprodutos de alto valor agregado. Com exceção da biomassa da casca de cupuaçu, que segundo estudos, necessita de um pré-tratamento combinado para melhorar os níveis de carboidratos [12].

Conclusões

Os estudos de caracterização das biomassas residuais são necessários para determinar sua adequação aos processos de biorrefinarias. Os resultados sugerem que as biomassas das cascas de cupuaçu, casca de maracujá e casca de mandioca são uma fonte promissora de biomassa lignocelulósica para biorrefinarias. Sendo assim, as mesmas surgem como alternativa ambiental e socialmente sustentável ao aproveitamento de agroresíduos brasileiros.

ISBN: 978-65-89463-25-2
https://proceedings.science/p/151547?lang=pt-br

Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Federal do Tocantins (UFT) pelo suporte nos experimentos e a CAPES pelas bolsas de estudo concedidas.

Referências Bibliográficas

[1] Mendes, F. B., & Barros, J. H. T. (2021). Bioenergy and bio-based products from the Brazilian Amazon: social, economic, and environmental aspects. In S. I. Ao, A. H. Kim & M. A. Amouzegar (Eds.), Transactions on engineering technologies (pp. 33-46). Singapore: Springer. http:// dx.doi.org/10.1007/978-981-15-9209-6_3.

[2] ISIKGOR, F. H.; BECER, C. R. Lignocellulosic biomass: a sustainable platform for the production of bio-based chemicals and polymers. *Polymer Chemistry*, v. 6, n. 25, p. 4497–4559, 2015. https://doi.org/10.1039/c5py00263j.

[3] MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC. *Cupuaçu*. Brasília, 2007.

[4] PATTIYA A., & Suttibak, S. (2012). Production of bio-oil via fast pyrolysis of agricultural residues from cassava plantations in a fluidised-bed reactor with a hot vapour filtration unit. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, 95, 227–235. https://doi.org/10.1016/j.jaap.2012.02.010.

[5] PATTIYA, 2011 - Pattiya, A. (2011). Thermochemical Characterization of Agricultural Wastes from Thai Cassava Plantations. Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects, 33(8), 691–701. https://doi.org/10.1080/15567030903228922.

[6] SANTOS, L. S. C.; MOTA, P. S. C; REBOUÇAS, S. S.; NASCIMENTO, M. M.; SANTOS, A. G. Produção e caracterização física e química do bioetanol a partir de resíduos de biomassa da banana *Musa acuminata*, laranja *Citrus sinensis* e maracujá *Passiflora edulis f. flavicarpa*. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 7, n. 16, p. 525–535, 2020.

[7] American Society for Testing and Materials – ASTM. International. Disponível em: https://www.astm.org/, Acesso em: 18/05/2022.

[8] National Renewable Energy Laboratory - NREL. NREL/TP-510-42619: *Determination of extractives in biomass*. (2011b). Golden.

[9] LATIMER, G. W. *Official Methods of Analysis of the A.O.A.C International*, 19ª ed., CAB Publisher: Gaithersburg. 2012.

[10] National Renewable Energy Laboratory - NREL. NREL/TP-510-42618: *Determination of structural carbohydrates and lignin in biomass*. (2011a). Golden.

[11] MARASCA, N.; CARDOSO, I. RAMBO, M. K. D.; BERTUOL, D. A.; RAMBO, M. C.; GUARDA, E. A. SCAPIN, E. Ultrasound Assisted Pretreatments Applied to Cupuaçu Husk (Theobroma grandiflorum) from Brazilian Legal Amazon for Biorefinery Concept. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 2022. https://doi.org/10.21577/0103-5053.20220005.

[12] BORGES, M. S.; BARBOSA, R. S.; RAMBO, M. K. D.; RAMBO, M. C. D.; SCAPIN, E. Evaluation of residual biomass produced in Cerrado Tocantinense as potential raw biomass for biorefinery. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 2020. https://doi.org/10.1007/s13399-020-00892-x.

ISBN: 978-65-89463-25-2
https://proceedings.science/p/151547?lang=pt-br