

ESTUDO DA MOAGEM DE “*ARUNDO DONAX*” PARA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

PATRICIA OLIVEIRA SCHMITT¹; CAMILA MONTEIRO CHOLANT²; DÉBORA DA SILVA RODRIGUES³; CAREN WILSEN MIRANDA COELHO WANDERLEY⁴; CLÁUDIA FERNANDA LEMONS E SILVA⁵; ANDRÉ LUIZ MISSIO⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – patricia.olimitt@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – camila.scholant@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – deborar999@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – carenwilsen@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – lemonsclau@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – andre.missio@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O “*Arundo donax*”, conhecido também no Brasil como cana-do-reino, é uma espécie de gramínea e exótica que cresce aproximadamente de 4 até 6m de altura, e tem facilidade de se desenvolver rapidamente em novas localidades, ameaçando e deslocando a vegetação de espécies nativa (Fuentes et al, 2011; Silva, 2019).

A biomassa de arundo possui grandes concentrações de lignina, celulose, hemicelulose e outros componentes (Corno et al, 2014). Nesta matéria-prima pode ser realizado pré-tratamentos como hidrólise ácida, alcalina, branqueamento e hidrotérmicos para separação de precursores. Após isso, processos de moagem podem ser realizados para diminuição das fibras e/ou partículas, aumentando a área de superfície do material e modificando as propriedades de interesse. Estas etapas são importantes quando o material for direcionado para a produção de filmes e embalagens sustentáveis.

O processo de moagem ou desfibrilação mecânica é feito por um moinho que produz a fibrilação externa das fibras, descascando as camadas externas da parede celular e expondo as camadas mais internas (Yano et al, 2004). Esse fenômeno ocorre porque as fibras são forçadas por meio de cominuição, isso faz com que ocorra forças de cisalhamento que quebram as ligações de hidrogênio (Siró et al, 2010).

Segundo Viana (2013) as propriedades físico-química depende diretamente das ligações interfibras avaliadas por meio da área específica da fibra, sendo assim, quanto menor o tamanho das fibras, maior é o potencial de ligações interfibrilares e a área de ligação entre elas. A etapa de fragmentação é essencial para facilitar os outros processos a ser realizados e se adequando a granulometria (Araújo et al., 2007; Chaves et al, 2012; Assis, 2019).

O objetivo deste estudo é analisar a granulometria da biomassa da planta de “*arundo donax*” *in natura* e outro com pré-tratamento alcalino o tamanho de partículas para diferentes tempos de moagem.

2. METODOLOGIA

Para esse estudo, foram utilizadas amostras da planta de “*Arundo donax*” coletadas na Embrapa Clima Temperado da estação Experimental Cascata, na zona rural do município de Pelotas, no Rio Grande do Sul.

Após a coleta, o material foi picado e acondicionado na estufa de circulação de ar à 45°C por 10 dias. Posterior esse período, o material foi moído em um moinho de facas para obtenção de uma granulometria de #60.

Para o presente estudo, foi utilizado 14g do arundo *in natura* e 14g pré-tratamento alcalino extraída do arundo. As amostras foram moídas separadamente em um moinho de bolas à seco (Quimis) em diferentes tempos de moagens (5, 10 e 20 h), em seguida amostras foram peneiradas (60, 80, 140, 200, # 325) e feitas as análises do tamanho das partículas na microscopia óptica digital (INSKAM 315).

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Figuras 1 e 2 apresentam as imagens microscópicas obtidas para o arundo *in natura* e a pré-tratamento alcalino, respectivamente, em diferentes tempos de moagem.

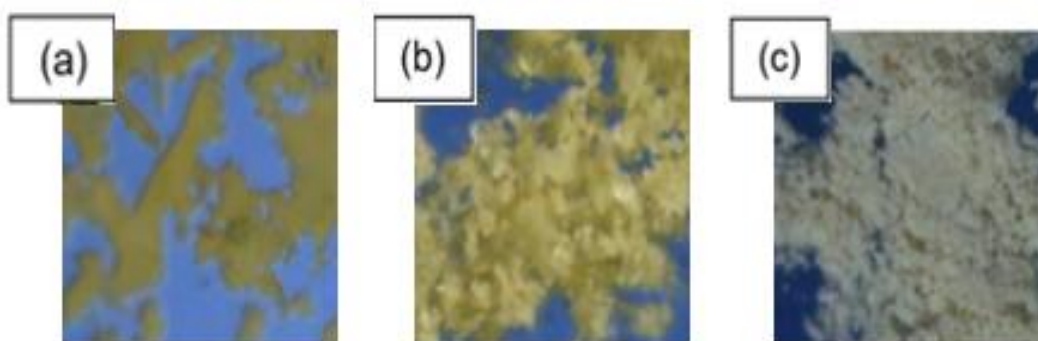


Figura 1: Microscopia óptica das amostras de arundo *in natura* de (a) 5 h; (b) 10 h e (c) 20 h de moagem. Fonte: Próprio Autor, 2022.

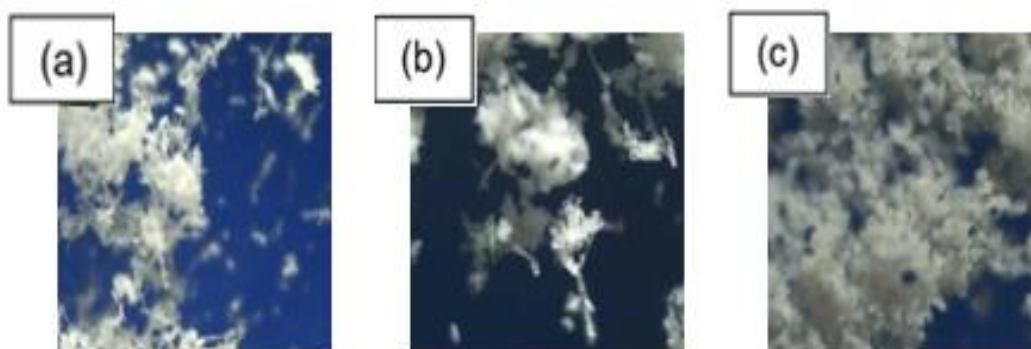


Figura 2: Microscopia óptica das amostras de pré-tratamento alcalino (a) 5 h; (b) 10 h e (c) 20 h de moagem. Fonte: Próprio Autor, 2022.

De modo geral, nota-se que a amostra de arundo *in natura* (Figura 1) apresenta nitidamente uma diferença no tamanho das partículas após a moagem, observando-se um pó fino após 20h de moagem.

Na Figura 2, as amostras de pré-tratamento alcalino, também se nota uma diferença no tamanho das partículas, porém com o aparecimento de “grumos”, de forma aparente a ser mais resistente do que a do arundo *in natura*.

A Figura 3 apresenta a distribuição granulométrica das amostras de arundo *in natura* e da pré-tratamento alcalino após 20h de moagem. Observa-se que a maior massa retida foi na peneira com abertura 0,044 mm com rendimento de 92% para a biomassa *in natura* e com 85% para a biomassa tratada (pré-tratamento

alcalino). Também, nota-se que de 14 g da matéria total de cada uma resultou por volta de 2,5 g de perda *in natura* e 0,4 g de perda de pré-tratamento alcalino no final do processo de 20h. Já nas outras peneiras a distribuição da quantidade de massa retida teve rendimento extremamente baixo entre 0,3% à 2% da tratada e 1,4% a 2% da *in natura* se destacando a de abertura 0,044 mm com maior rendimento.

Conforme Kayaci (2017), podemos afirmar que a distribuição de tamanho e a forma das partículas afetam as características das suspensões preparadas e também seu comportamento das propriedades técnicas do produto final. A distribuição de tamanho e a forma das partículas para cada tempo são distintas.

Flores *et al.* (2011), estudaram a distribuição granulométrica do produto da moagem, variando o tempo e a carga moída. Os tempos de operação analisados foram 2, 5, 10, 15, 30, 60, 90, 120, 240 e 480 min. Os autores constataram que as moagens longas, independentemente do tipo de carga moída, geram o agregamento das partículas mais finas.

Portanto, foi analisado que a granulometria tem tamanhos diferentes nas suas variações de tempos e também comparando entre os dois rendimentos o resultado mais satisfatório foi a de biomassa tratada.

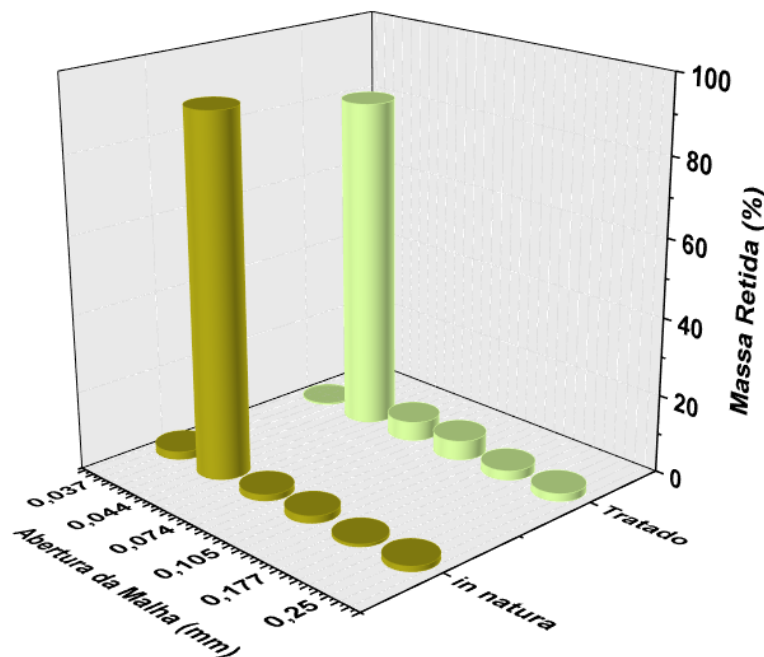


Figura 3: Distribuição granulométrica. Fonte: Próprio Autor, 2022.

4. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que o tempo de moagem interfere nos tamanhos de partículas para as amostras ensaiadas: arundo *in natura* e do pré-tratamento alcalino. O mais satisfatório foi a amostra tratada que teve um ótimo rendimento de moagem formando um pó fino e pouca perda de massa comparando com a biomassa *in natura* no maior tempo de moagem de 20 h. Portanto, a distribuição de tamanho e a forma das partículas devem ser consideradas nas características das suspensões preparadas e o tempo de moagem para obter o tamanho de partícula desejado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, A.C.; GALERY, R.; VALADÃO, G.E.S.; VIANA, P.R.M. **Fragmentação**. In: ARAUJO, A.C.; VALADÃO, G.E.S. *Introdução ao Tratamento de Minérios*. 1 ed. Belo Horizonte: UFMG, 2007. cap.5. p.85-103.

ASSIS, T. F. **Estudo Das Variáveis Do Moinho De Bolas Do Laboratório De Tratamento De Minérios Da Unidade Araxá**. 2019. 58f. Trabalho de conclusão do curso Engenharia de Minas, do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET/MG

CHAVES, A.P; PERES, A.E.C. *Teoria e Prática de Tratamento de Minérios: Britagem, Peneiramento e Moagem*. São Paulo. **Oficina do texto**, 2012. v.3.

CORNO, L.; PILU, R.; ADANI, F. Arundo donax L.: a non-food crop for bioenergy and bio-compound production. **Biotechnology advances**, v. 32, n. 8, p. 1535-1549, 2014.

FLORES, Y. C; TOLEDO FILHO, R. D; CORDEIRO, G. C.; TAVARES, L.M. Investigação da moagem ultrafina de quartzo. In: **ENTMME**, 24, 2011. Salvador.

FUENTES, R.; GORDILLO, M.; MENDOZA, D.; AMEZQUITA, F. Respuesta Mecanica de compositos con Arundo Donax como refuerzo en resinas polyester. **Revista Enlace Químico**, Universidad de Guanajuato, v. 3, p. 1-11, 2 set. 2011.

K. KAYACI, Y. YILDIRIMA, M. TARHANA, E. DURGUTA , H. ERGINB. Comparação entre as Tecnologias de Moagem a Seco como Referência para os Parâmetros Tecnológicos do Grânulo Formado **Congresso Mundial de la Calidad del Azulejo y del vimento Cerámico - Qualicer 2016**. Cerâmica Industrial. Departamento de Engenharia de Minas, Universidade Técnica de Istambul, 2017.

SILVA, L. G. L. **Efeito alelopático e fitoquímica do rizoma e das folhas de Arundo donax L. (Poaceae)**. 2019. 83 f. Dissertação (mestrado em Botânica)-Curso de Pós-graduação Botânica, Universidade de Brasília Instituto de Ciências Biológicas.

SIRÓ, I.; PLACKETT, D. Microfibrillated cellulose and new nanocomposite materials: a review. **Cellulose**, n.17, n. 3, p.459-494, 2010.

VIANA, L. C. **Desenvolvimento de filmes celulósicos nanoestruturados a partir da polpa kraft de Pinus sp.** 125 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

YANO H.; NAKAGAITO A. N. The effect of morphological changes from pulp fiber towards nano-scale fibrillated cellulose on the mechanical properties of high-strength plant fiber based composites. *Applied Physics A – Materials Science & Processing*, v. 78, n. 4, p. 547-552, 2004.