

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE FIBRAS ULTRAFINAS DE POLI ÁCIDO LÁTICO CONTENDO LIGNINA EXTRAÍDA DE CASCA DE ARROZ

CAROLINE SANTANA VON AHN¹; MILENA RAMOS VAZ FONTES²; ALVARO
RENATO GUERRA DIAS³, ELESSANDRA DA ROSA ZAVAREZE⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – carolsvonahn@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – milenarvf@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – alvaro.guerradias@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – elessandrad@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

As membranas de fibras ultrafinas formadas pela técnica de *electrospinning* podem ser usadas para o desenvolvimento de materiais a partir de uma ampla variedade de polímeros, mostrando desempenho aprimorado para aplicações em embalagens de alimentos, proporcionando propriedades de barreira e também possibilidade o aprisionamento de compostos bioativos (TORRES-GINER, 2011).

Compostos antioxidantes são de grande importância na preservação da qualidade de produtos alimentícios (SHARIDI e ZHONG, 2010) e estão disponíveis em diversas matérias-primas alimentares, como o arroz. A casca do arroz, resíduo abundante da agroindústria, é rica em lignina que é o segundo biopolímero mais abundante após a celulose e contém uma estrutura polifenólica complexa, conferindo interessante potencial bioativo (WATKINS et al., 2015).

Alguns polímeros naturais, como a lignina, não são capazes de formar nanofibras devido a sua estrutura complexa (AADIL et al., 2018). Para solucionar esse problema, a adição de polímeros auxiliares, como o poli ácido láctico (PLA) se torna uma alternativa para proporcionar melhores condições de formação das fibras ultrafinas. O PLA é um polímero natural renovável derivado de fontes vegetais e tem sido um dos biopolímeros mais utilizados como material efetivo para produzir fibras ultrafinas via *electrospinning* por ser biodegradável e biocompatível (LIU et al., 2018).

O objetivo do trabalho foi sintetizar e caracterizar morfologicamente fibras ultrafinas contendo PLA e diferentes concentrações de lignina obtida da casca de arroz.

2. METODOLOGIA

O PLA (Ingeo 4032D) *pellets* foi adquirido da NatureWorks. A lignina utilizada foi extraída de casca de arroz pelo processo organossolve e cedida pelo Laboratório de Materiais Lignocelulósicos (LAMALI) (Universidade Federal do Rio Grande).

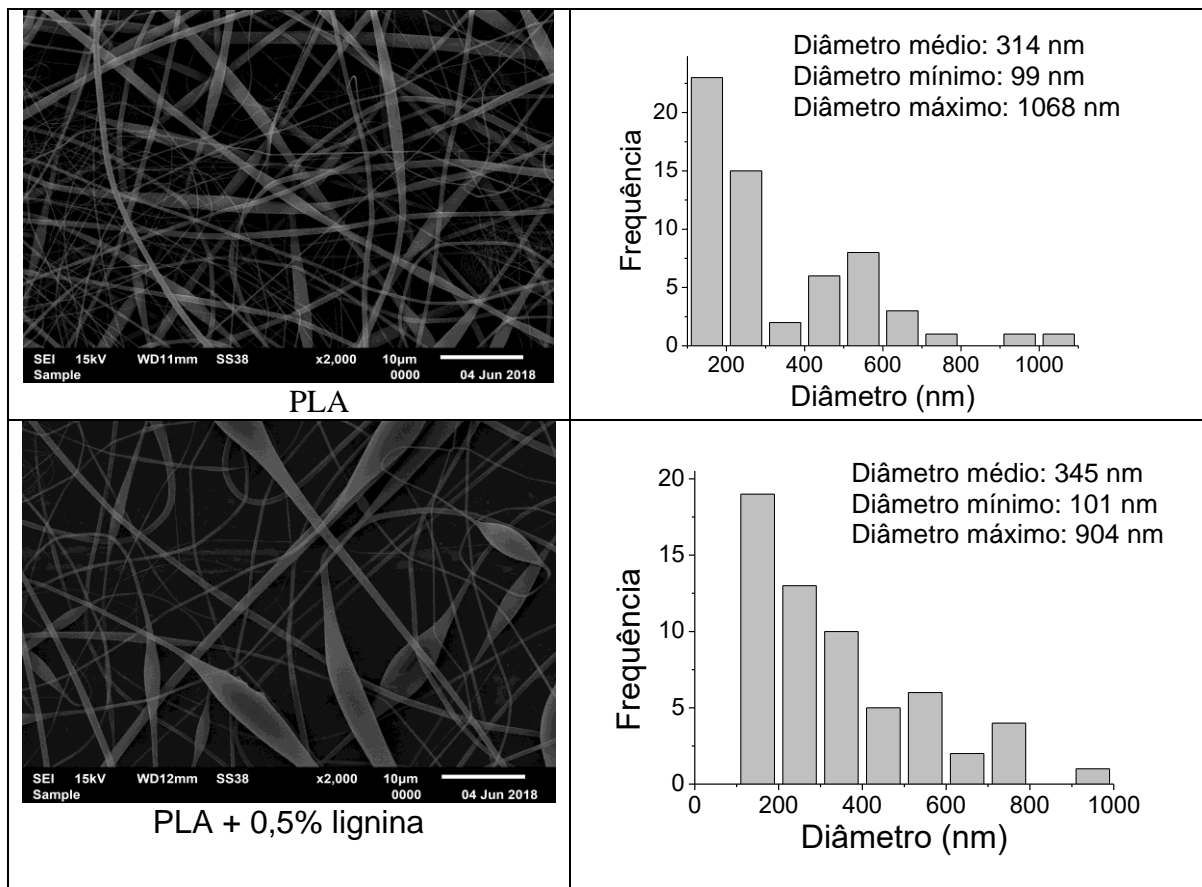
Testes preliminares tanto relativos às concentrações dos componentes das soluções quanto aos parâmetros relacionados ao *electrospinning* foram feitos para avaliação das melhores condições para a produção das fibras ultrafinas e a partir disso, a concentração de PLA foi fixada em 8% (p/v), variando as concentrações de lignina em 0,5, 1,5 e 2,5% (p/v). Os parâmetros do *electrospinning* testados foram: taxa de alimentação da bomba infusora, distância da ponta da agulha ao coletor e tensão aplicada. A taxa de alimentação de 0,5 mL/h, a distância da agulha até o coletor de 30 cm, diâmetro de agulha de 0,7 mm e a tensão em torno de 20 kV foram os parâmetros mais adequados para a

produção das fibras ultrafinas, que foram produzidas sob temperatura ambiente ($25 \pm 2^\circ\text{C}$) e umidade relativa do ar em torno de 45%.

As soluções poliméricas foram colocadas em seringas de 3 mL e uma bomba de infusão (Kd Scientific) controlou a taxa de alimentação. O processo de *electrospinning* foi realizado através do uso de um eletrodo positivo, conectado a uma fonte de alta tensão com corrente contínua (INSTOR – Projetos & Robótica), com uma tensão de cerca 20 kV ao qual foi acoplado diretamente na ponta da agulha metálica na saída da seringa e um eletrodo negativo foi conectado a um alvo metálico coberto com folha de alumínio posicionado no sentido horizontal à bomba de infusão a uma distância de 30 cm da ponta da agulha até o alvo, para a deposição das fibras.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A morfologia e o diâmetro das fibras ultrafinas estão apresentados na Figura 1.



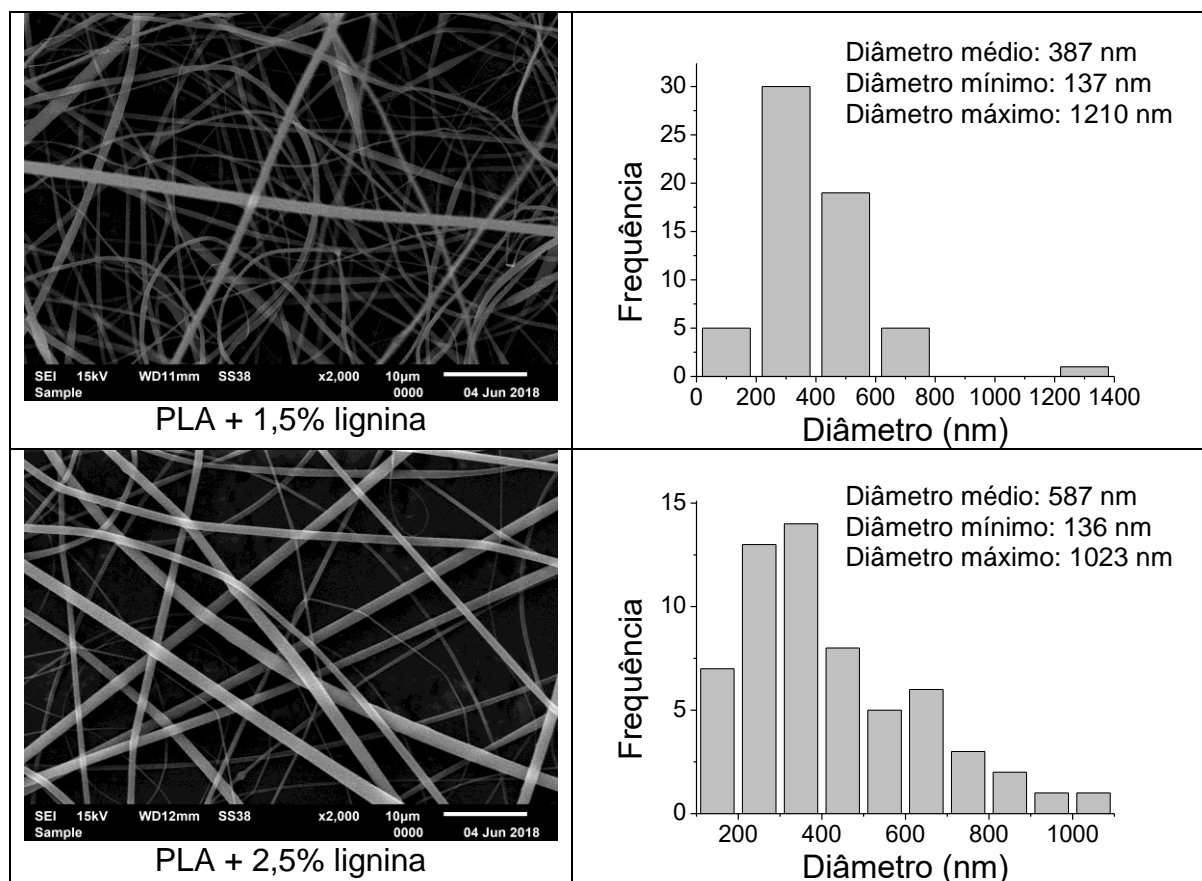


Figura 1. Morfologia e distribuição de diâmetro médio das fibras ultrafinas de PLA e lignina em diferentes concentrações.

As fibras ultrafinas contendo apenas PLA (controle) exibiram morfologia livre de defeitos, com diâmetro médio de 314 nm. Quando a lignina foi misturada ao PLA, nas concentrações de 0,5, 1,5 e 2,5%, foi possível observar que o aumento da concentração de lignina proporcionou o aumento dos diâmetros, apresentando 345, 387 e 587 nm, respectivamente. Além disso, a lignina pareceu induzir a formação de fibras ultrafinas mais homogêneas, principalmente no tratamento com 2,5%. Resultado similar foi encontrado por Ago et al. (2012), que reportaram que o incremento de lignina nas soluções contendo PVA produziu maior quantidade de nanofibras homogêneas, livres de *beads*. Salas et al. (2014) também observaram o aumento do diâmetro das nanofibras após a adição de lignina em misturas contendo proteína de soja e PEO. Dallmeyer et al. (2010) avaliaram a formação de nanofibras com PEO e diferentes tipos de lignina, notando um aumento linear em seus diâmetros com o aumento da concentração da mesma. Por outro lado, Schreiber e colaboradores (2012) constataram que o aumento da concentração de lignina em soluções com PEO propiciou a aparição de defeitos nas nanofibras, no entanto, ocorreu diminuição do diâmetro.

4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, foi possível sintetizar fibras ultrafinas de PLA com a adição da lignina extraída de casca de arroz. Observou-se que o diâmetro das fibras ultrafinas foi aumentado à medida que a concentração de lignina aumentou, atribuindo maior homogeneidade morfológica.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AADIL, K. R., MUSSATTO, S. I., & JHA, H. Synthesis and characterization of silver nanoparticles loaded poly (vinyl alcohol)-lignin electrospun nanofibers and their antimicrobial activity. **International journal of biological macromolecules**, v. 120, p. 763-767, 2018.

LIU, W., DONG, Y., LIU, D., BAI, Y., & LU, X. Nanowhiskers (CNWs) Composite Nanofibers: Microstructural and Properties Analysis. **Journal of Composites Science**, v. 2, n. 1, p. 4, 2018.

TORRES-GINER, S. Electrospun nanofibers for food packaging applications. In: **Multifunctional and nanoreinforced polymers for food packaging**. 2011. p. 108-125.

SHAHIDI, F., & ZHONG, Y. Novel antioxidants in food quality preservation and health promotion. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 112, n. 9, p. 930-940, 2010.

WATKINS, D., NURUDDIN, M., HOSUR, M., TCHERBI-NARTEH, A., & JEELANI, S. Extraction and characterization of lignin from different biomass resources. **Journal of Materials Research and Technology**, v. 4, n. 1, p. 26-32, 2015.