

## OBTENÇÃO DE FIBRAS DE CELULOSE A PARTIR DA CASCA DE AVEIA

CAROLINE LAMBRECHT DITTGEN<sup>1</sup>; JEAN PAULO DE OLIVEIRA<sup>2</sup>; SHANISE LISIE MELLO EL HALAL<sup>3</sup>; TAMIRE SOARES SCHUG<sup>4</sup>; ALVARO RENATO GUERRA DIAS<sup>5</sup>; ELESSANDRA DA ROSA ZAVAREZE<sup>6</sup>

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas - caroldittgen@hotmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas - jeanoliveira.alimentos@yahoo.com.br*

<sup>3</sup>*Universidade Federal de Pelotas - shanisemell@hotmail.com*

<sup>4</sup>*Universidade Federal de Pelotas - tamireschug@gmail.com*

<sup>5</sup>*Universidade Federal de Pelotas - alvaro.guerradias@gmail.*

<sup>6</sup>*Universidade Federal de Pelotas - elessandrad@yahoo.com.br*

### 1. INTRODUÇÃO

A produção mundial de aveia na safra 2010/2011 foi aproximadamente 19,6 milhões de toneladas. Mundialmente, os países responsáveis pelas maior produção de aveia são a Rússia, os Estados Unidos e o Canadá (DE MORI, 2012). No Brasil, a aveia é cultivada principalmente nos estados do sul do Brasil, como Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A produção brasileira em 2012 foi de 392 mil toneladas, sendo que o Rio Grande do Sul se destacou com a maior produção, colhendo 218 mil toneladas desse cereal (IBGE, 2013).

Existem múltiplas possibilidades de utilização da aveia, como produção de grãos (alimentação humana e animal), forragem (“in natura”, feno ou silagem), cobertura do solo e adubação verde (proteção e melhoria das condições físicas do solo), além de inibir as infestações de plantas invasoras (efeito alelopático) (SÁ, 1995). No entanto, o processamento de aveia para consumo humano gera resíduos, cascas, pelos que se desprendem dos grãos e parte do endosperma. A produção desse resíduo pode atingir 50% do peso da planta e não possui valor econômico. A casca da aveia tem sido descartada durante o processamento do grão e torna-se, com isso, um poluente ao meio ambiente (STEPHEN et al., 1997).

De forma geral, muitos resíduos da agroindústria são formados por fibras lignocelulósicas, com isso torna-se vantajoso o aproveitamento destes materiais com as mais diferentes propostas de utilização, no sentido de reduzir o seu acúmulo ao não aproveitamento pela indústria. As fibras lignocelulósicas são formadas por camadas complexas, e são compostas por dois polissacarídeos, a celulose e a hemicelulose, e por um polímero aromático, a lignina. Além da aplicação destes materiais “in natura”, podem ser realizados processos químicos nas fibras lignocelulósicas para a obtenção das fibras de celulose, para isso, são realizadas técnicas de pré-tratamento, as quais resultam no desmembramento do complexo celulose-hemicelulose-lignina, e de deslignificação. Nestas técnicas, a lignina e a hemicelulose são removidas da fibra (BRASILEIRO; COLODETTE; PILÓ-VELOSO, 2001).

Diante disto, visando o aproveitamento de resíduos provenientes da aveia, este trabalho teve como objetivo extrair a celulose a partir da casca de aveia e avaliar sua purificação através de sua caracterização físico-química

### 2. METODOLOGIA

O experimento foi executado nas instalações do Laboratório de Pós Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (LABGRÃOS) do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas (DCTA – FAEM – UFPel).

Foram utilizadas amostras de grãos de aveia, cultivar URS GURIA, cedidas por uma indústria que processa aveia, situada na cidade de Ijuí- RS..

Para o isolamento da fibra de celulose a partir da casca de aveia, o qual foi baseado nas metodologias de Zuluaga et al. (2009) e Johar e Ahamad (2012), com algumas modificações, as cascas foram lavadas com água destilada, secas (50°C/24h) e moídas. Para a remoção da hemicelulose e da lignina da casca de aveia moída, foi realizado um tratamento alcalino com NaOH (4%, m/v) em reator de vidro encamisado, com agitação mecânica (IKA, RW20, Alemanha), com circulação de água a 80°C por 4 h. No término da reação, a suspensão foi filtrada e lavada com excesso de água destilada. Esta reação foi realizada por sete vezes. Após o tratamento alcalino, foi realizado o branqueamento das cascas, que tem como finalidade remover a lignina remanescente. O branqueamento foi realizado com a adição da casca em uma mistura de partes iguais de solução tampão de acetato de sódio (27g de NaOH e 75g de ácido acético glacial/1L de água) e solução aquosa de 1,7% de clorito de sódio/1L de água). Este material foi colocado em reator de vidro encamisado, com circulação de água a 95°C durante 4 h com agitação mecânica (IKA, RW20, Alemanha) e após, filtrado em funil de Buchner com filtro de nylon nº 4 e lavado com excesso de água destilada. O processo de branqueamento foi realizado por quatro vezes. Após todas as etapas, o material branqueado (fibra de celulose) foi seco a 50°C em estufa com circulação forçada de ar durante 24 h e armazenado em recipiente hermético até a utilização.

Foram analisadas as fibras da casca de aveia moída (sem tratamento) e o material branqueado (fibra de celulose) obtido da casca de aveia a fim de comparar as mudanças físicas (coloração) e químicas (composição química) que ocorreram durante o processo de obtenção da fibra de celulose. As fibras foram visualizadas e fotografadas com uma câmera digital para observar a cor e aparência global das mesmas, o que pode ser um indicativo da purificação da celulose.

Para caracterização química das fibras, o teor de lignina foi determinado através do método padrão TAPPI T13m-54, utilizando-se o ácido sulfúrico concentrado (72%) para a hidrólise dos polissacarídeos (celulose e hemicelulose). O conteúdo de homocelulose (celulose + hemicelulose) e celulose foram determinados pelo método padrão TAPPI T19m-54, descrito por Trindade et al. (2005). O teor de cinzas foi determinado pelo método nº 923.03 (AOAC, 1995).

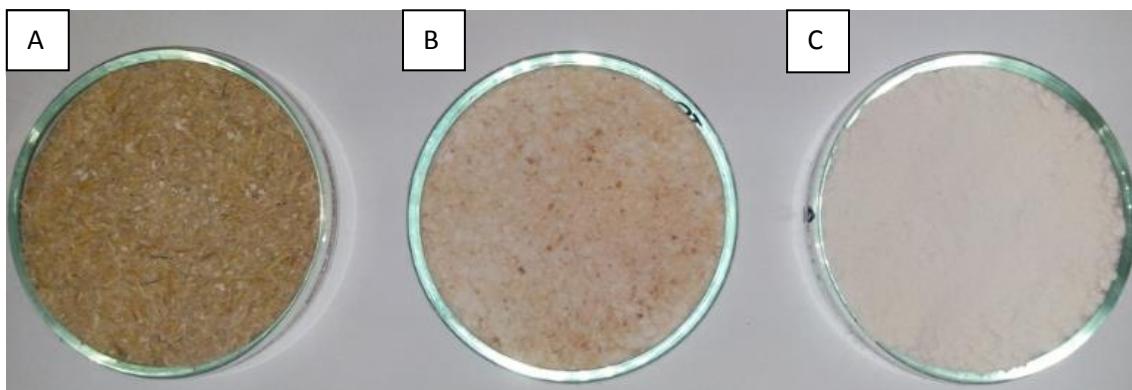
### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão apresentadas as fotografias das fibras da casca de aveia moída, tratada com álcali e branqueada (fibras de celulose). A casca de aveia moída apresentou uma coloração marrom e após o tratamento alcalino de 72 horas houve uma redução na sua tonalidade, apresentando uma coloração marrom-claro(Figura1). Após o tratamento de branqueamento o material apresentou uma cor completamente branca (Figura 1). Essas mudanças de coloração ocorreram devido à remoção da lignina e da hemicelulose. A cor branca observada no produto final pode ser atribuída ao eficiente processo de purificação do material celulósico.

O rendimento de extração de celulose da casca de aveia foi de 18,4g de

celulose/100g de casca. A Tabela 1 apresenta os teores de celulose, de hemicelulose, de lignina e de cinzas da casca de aveia moída e da fibra de celulose obtida da casca de aveia.

A partir do método de extração utilizado para obtenção da celulose da casca da aveia, obteve-se uma celulose com alto grau de pureza (94,1% celulose, 1,4% de hemicelulose, 1,0% de lignina e 3,5% de cinzas), resultados expressos em base seca, demonstrando que o método utilizado para a obtenção de fibras de celulose a partir da casca da aveia foi eficiente.



**Figura 1.** Fotografias da fibra da casca de aveia moída (A), fibra de casca de aveia com tratada com álcali (B) e fibra de celulose obtida da casca de aveia (C).

**Tabela 1.** Teores de celulose, hemicelulose, lignina e cinzas da casca moída e da fibra de celulose obtida da casca da aveia.

Fibra	Celulose (%)	Hemicelulose (%)	Lignina (%)	Cinzas (%)
Casca de Aveia moída	40,1	25,1	26,1	8,7
Celulose	94,1	1,4	1,0	3,5

#### 4. CONCLUSÕES

A obtenção de fibras de celulose a partir de casca de aveia é um processo viável, com rendimento de extração de 18,4g de celulose/100g de casca de aveia. A fibra de celulose apresentou um alto grau de pureza (94,1 %). Portanto, o uso de casca da aveia como fonte para produção de fibras de celulose é promissor, pois além do reaproveitamento dos resíduos gerados pelo processamento da aveia, a fibra de celulose pode ser aplicada em vários materiais e produtos, como por exemplo, em hidrogéis e embalagens biodegradáveis.

#### 5. AGRADECIMENTOS

À FAPERGS, à CAPES e ao CNPq e ao Pólo de Inovação Tecnológica em Alimentos da Região Sul.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASILEIRO, L. B., COLODETTE, J. L., PILÓ-VELOSO, D. A utilização de perácidos na deslignificação e no branqueamento de polpas celulósicas. **Química Nova**, v.24, p. 819-829, 2001.
- DE MORI, C.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos. **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da aveia**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 26 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 136). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do136.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do136.htm)>
- IBGE. Indicadores IBGE: Estatística da Produção Agrícola. Setembro de 2013. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/estProdAgr\\_201309.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/estProdAgr_201309.pdf)>. Acessoem: 20 julho de 2015.
- JOHAR N.; AHMAD I. Morphological, thermal, and mechanical properties of starch biocomposite films reinforced by cellulose nanocrystals from rice husks. **BioResources**, v. 7, p. 5469-5477, 2012.
- ULUAGA, R.; PUTAUX, J. L.; CRUZ, J.; VÉLEZ, J.; MONDRAGON, I.; GAÑÁN, P. Cellulose microfibrils from banana rachis: Effect of alkaline treatments on structural and morphological features. **CarbohydratePolymers**, v. 76, p. 51-59, 2009.
- SÁ, J. P. G. **Utilização da aveia na alimentação animal**. Circular nº 87: Londrina - Iapar (Instituto Agronômico do Paraná), 1995.