



## EFEITO DAS DIFERENTES METODOLOGIAS DE OBTENÇÃO DE BIOSSORVENTE A PARTIR DA CASCA DE BATATA

**Sandra T. R. Gomez<sup>1\*</sup>, Tiziano D. Rosa<sup>2</sup> e Ruth M. C. Santana<sup>1</sup>**

*1 - Departamento de Engenharia de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, tatireyesg@gmail.com*

*2 - Departamento de Química, Pontifícia Universidade Católica de Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, RS.*

**Resumo:** A casca de batata é um resíduo gerado de fonte domiciliar e do setor industrial de alimentos. Recentes pesquisas têm mostrado, que estes poderiam ser usados como bioissorvente. Estruturalmente a presença e distribuição das fibras e de grânulos de amido da casca da batata apresentam maior eficiência de adsorção. Neste sentido, o objetivo de este trabalho é desenvolver diferentes metodologias de desidratação da casca de batata e moagem para a obtenção de partículas para aplicação como filtro para metais pesados. Foram usadas cascas de batata das variedades *Ágata* (B) e *Asterix* (R) e foram desenvolvidas 6 metodologias de secagem. Resultados obtidos com a caracterização do granulado de batata por granulometria (mesh), umidade, cinzas e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), indicaram que as condições estabelecidas para as metodologias B4 e B8 foram a mais adequadas para a obtenção do pó de casca de batata devido a suas características apresentadas na estrutura e homogeneidade.

**Palavras-chave:** *bioissorvente, pó de casca de batata, tratamento de efluentes industriais.*

### ***EFFECT OF THE DIFFERENT METHODOLOGIES OF OBTAINING BIOSORBENT FROM THE POTATO SKIN***

**Abstract:** The potatoes skin is a promising residue for applying as a biosorbent. Structurally the presence and distribution of the fibers and starch grains have a higher adsorption efficiency. The study presents results of characterization using different methodologies for obtaining powdered potatoes skin for the development of a heavy metals filter. Results obtained with the characterization of dust per particle size (mesh), moisture, ash and Scanning Electron Microscopy (SEM), indicated that the conditions laid down for the methodologies B4 and B8 were the most suitable for obtaining the dust of potatoes skin due to their characteristics presented in the structure and homogeneity.

**Keywords:** *biosorbent, dust from the husk of potatoes, treatment of industrial effluents.*

### **Introdução**

O tratamento de efluentes teve sua origem no final do séc. XIX e início do séc. XX, foi desenvolvido como consequência do incremento de doenças de origem hídrica, geradas pela contaminação nos corpos da água. A fim de mitigar esses efeitos se começou a idealizar e praticar novos métodos de tratamento que fossem intensivos, alguns deles foram precipitação química, filtração intermitente em areia e aeração das águas residuais, até chegar em 1912 no tratamento de lodos ativados um dos mais utilizados na indústria atualmente, no entanto estes métodos convencionais para o tratamento de metais de efluentes industriais são custosos e ineficientes [1].

No intuito de serem viáveis, as tecnologias de tratamento de águas residuais devem apresentar baixo custo operacional e eficiência na capacidade de remoção dos poluentes. É principalmente por este motivo que estudos envolvendo biopolímeros para tratar efluentes têm despertado grande interesse nos últimos anos. Trata-se de um material natural praticamente sem custo, abundante e que apresenta capacidades adsorptivas para metais [2].

A composição aproximada da batata é de: 76% de água, 20% de carboidratos, 2% de proteínas e uma quantidade irrisória de lipídeos [3]. Aproximadamente 80% do peso dos

carboidratos da batata é de amido, com uma proporção de 75%–79% de amilopectina e 21%-25% de amilose. A batata é também uma razoável fonte de vitamina C.

Os biopolímeros ou polímeros naturais são aqueles produzidos pelos seres vivos. Há uma infinidade de polímeros naturais, entre os quais se destacam três grandes grupos: proteínas, polissacarídeos e ácidos nucleicos [4]. Os produtos de cultivo de amido mais utilizados para a produção de materiais biopoliméricos são o milho, trigo, mandioca, batata e arroz [5].

O amido é o segundo polissacárido mais abundante, está presente em plantas onde é armazenado como hidrato de carbono em sementes, frutos, tubérculos (principais fontes de amido com destaque para a batata), raízes, folhas e caules [6]. O amido da casca de batata apresenta cerca de 23% de amilose e grânulos de amido circular, com diâmetro 15 – 100 µm. No entanto, apesar de possuir destaque no setor alimentício, cerca de 35% (casca e resto de polpa) do total de batata produzida é descartada no processo de industrialização.

Estima-se que no Brasil sejam descartadas mais de 300 mil toneladas de cascas de batata por ano [7]. Tendo em vista o potencial desse resíduo e levando-se em consideração que a casca da batata possui 25,60% de amido em massa. Neste sentido pretende-se desenvolver metodologia para obtenção de bioabsorvente a partir da casca de batata, especificamente na etapa de beneficiamento (desidratação e combinação).

## Experimental:

### Material:

As cascas de batata usadas em este trabalho foram predominantemente das variedades *Ágata* (B) e *Asterix* (R) (*Solanum tuberosum*), foram recolhidas do Restaurante do Guarapari e do Restaurante La Cantina, localizados na cidade de Viamão-RS.

### Obtenção do pó de casca de batata

As cascas de batata foram acondicionadas em peneiras para uma pré-secagem expostas ao sol (20-35 °C) por um período máximo de 4 dias (Fig.1). Após as amostras foram submetidas a 6 metodologias de obtenção do pó de casca de batata cujos parâmetros de processo foram o tipo de trituração e secagem, conforme apresentado na Tabela 1.

**Figura 1:** Imagem das cascas de batata das variedades Asterix e Ágata expostas ao sol.



**Tabela 1:** Parâmetros de processo de obtenção do pó de casca de batata.

Metodologia	Embalagem e congelamento	Exposição ao sol (h)	Moagem		Secagem		Moagem/Separação granulométrica
			Liquidificador	moinho	estufa	Forno x	
1 – B4	24,25 h		0,75 h		96 h 60°C		0,83 h / 0,75 h
2 - R	0,25 h	48 h-2 dias (35°C)		1 h	37,55 h 60°C		0,83 h / 0,75 h
3 – B8		192 h-8 dias 20-30°C	1 h			6 h 65°C	0,58 h / 0,75 h
4 – BR1		24 h 1 dia 17-25°C	1,16 h		18 h 60°C		0,33 h / 0,75 h
5 – BR4		96 h-4dias 32°C		0,5 h		5 h 75°C	0,33 h / 0,75 h
6 - BR		72 h-3dias 30°C		0,41 h	18 h 60°C		0,58 h / 0,75 h

\*BR= mistura batata Ágata e Asterix, B= batata Ágata R= batata Asterix. O número indica quantos dias a casca de batata ficou exposta ao sol.

### *Caracterização do pó de casca de batata*

#### *Umidade*

A determinação da umidade das amostras foi realizada conforme o método nº 925.09 da AOAC (2000). Secagem em estufa a 105°C até peso constante e o teor de umidade foi calculado granulometricamente.

O teor de cinzas das amostras foi determinado por incineração a 550 °C em mufla, conforme método nº 923.03 da AOAC (2000).

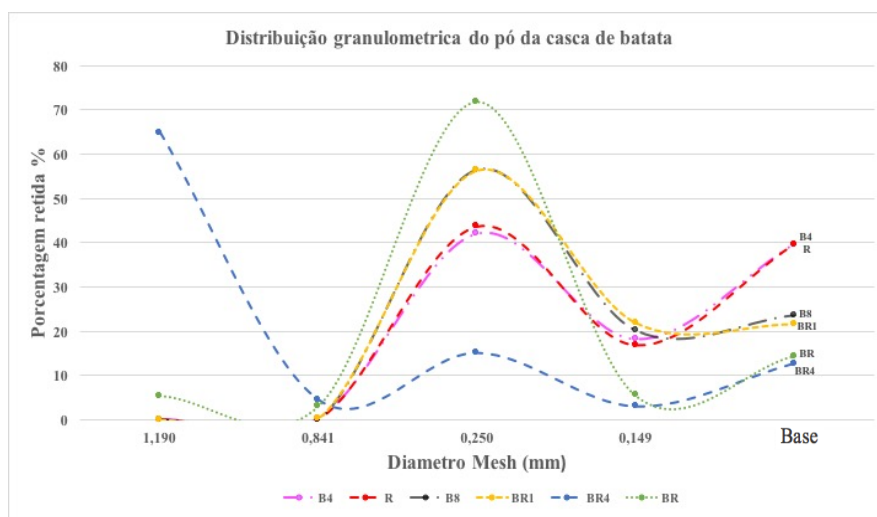
Para determinação da distribuição de tamanho das partículas da casca de batata desidratada após moagem, utilizou-se o aparelho agitador de peneiras, com as peneiras 16, 20, 60 e 100, “mesh” correspondente ao tamanho de aberturas de malhas 1,190; 0,841; 0,250 e 0,149 mm.

A morfologia das partículas da casca de batata desidratada após moagem foi avaliada a partir das imagens obtidas por microscopia eletrônica de varredura, MEV usando o equipamento FEI inspect F50 no modo de elétrons secundários (SE). As amostras foram dispostas em um suporte (*stubs*) e recobertas com uma fina camada de ouro.

## **Resultados e Discussão**

### *Propriedades físicas*

Na Fig. 2 são apresentados a distribuição granulométricas das 6 amostras avaliadas, onde observa-se que as amostras obtidas pelas metodologias B4 e R apresentaram granulometria mais próxima uma da outra, tendo entre 20 a 40% entre 0,149 e 0,250 mm respectivamente. As metodologias das amostras B8 e BR1 apresentaram granulometria próxima, tendo 50% em 0,250 mm e 20% mm em 0,149 mm respectivamente. A amostra obtida pela metodologia BR apresentou uma granulometria mais homogênea, pois mais de 71% dela foi de 0,250mm. A metodologia BR4 apresentou uma granulometria bem diferente de todas as outras, sendo o 64% de 1,190mm. Apesar que as metodologias BR e BR4 apresentaram granulometria mais homogênea, a metodologia BR1 apresentou uma granulometria muito mais fina em relação às outras, Fig. 3.

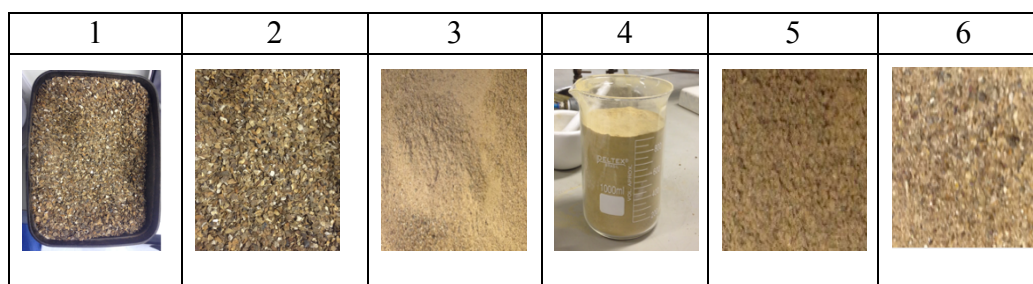


**Figura 2:** Distribuição granulométrica das amostras avaliadas.

A Tabela 2 apresenta os resultados da umidade e teor de cinzas das amostras avaliadas. Observa-se que o processo inicial de congelamento e o de secagem ao sol da casca de batata influencia na diferença dos teores de umidade e cinzas. Observa-se que o congelamento da amostra da casca de batata B4 apresentou o menor teor de umidade (65,9%) quando comparado as demais amostras. A secagem ao sol indicou que o melhor tempo de exposição é de (72 h a 30 °C). A secagem após a trituração não indicou maiores mudanças, no entanto a casca seca na estufa apresentou teores de umidade menores do que os secos no forno. Observa-se pequenas diferenças do teor de cinzas, sendo que a amostra 4 (BR1) apresentou menor teor de cinzas e menor umidade entre as amostras expostas ao sol previamente.

**Tabela 2:** Umidade e teor de cinzas das amostras das 6 metodologias.

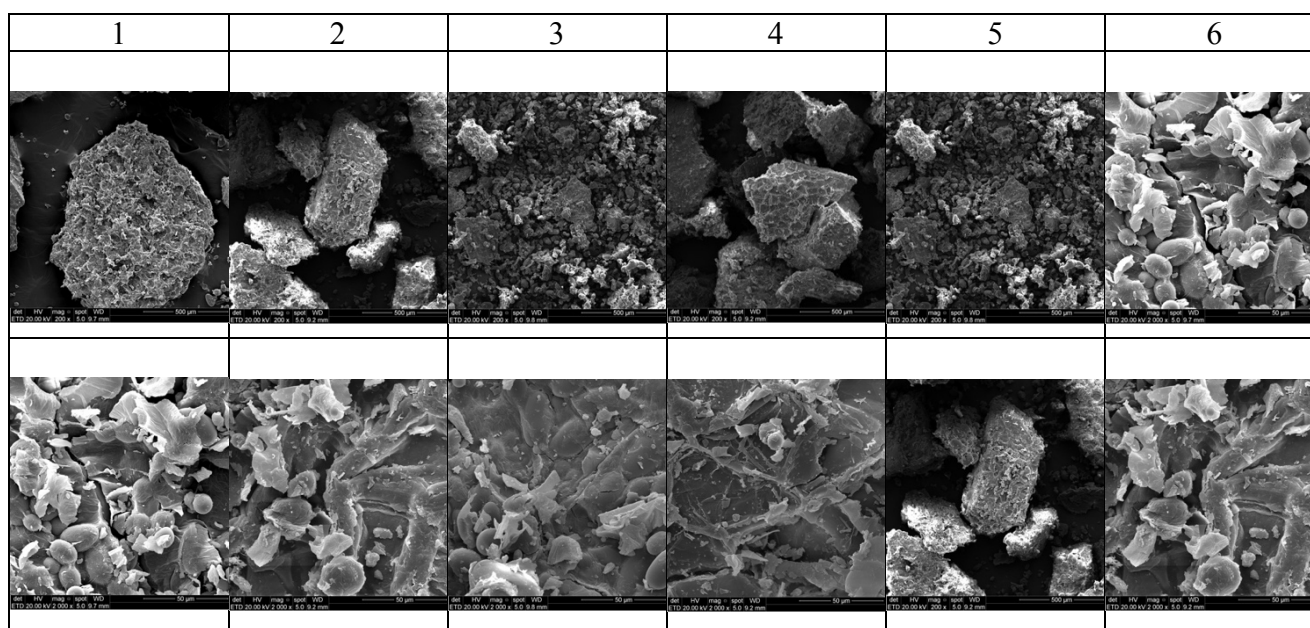
Metodologia	Amostra	Umidade (%)	Teor de cinzas (%)
1	B4	65,89	7,39
2	R	92,48	8,00
3	B8	98,89	9,40
4	BR1	81,07	5,54
5	BR4	98,29	7,72
6	BR	90,55	9,33



**Figura 3:** Amostras particuladas das cascas de batata obtidas após tratamento de secagem e moagem segundo as 6 metodologias.

A Fig. 4 apresenta as micrografias da morfologia em amostras obtidas em diferentes metodologias. Para as metodologias B4 e R verifica-se estruturas menos homogêneas não apresentando uma boa dispersão formando assim estruturas mais isoladas. As metodologias BR1, BR4 e BR assim como as metodologias B4 e R apresentaram estruturas bem dispersas, sendo caracterizadas por agregados de microestruturas (camadas fibrosas que envolvem e cobrem os

grânulos de amido) de diversos tamanhos e formas irregulares que podem ser resultantes dos diferentes processos de trituração. A metodologia 3 (B8) apresenta melhor homogeneidade granulométrica em relação às outras e uma melhor distribuição entre as camadas fibrosas e os grânulos de amido.



**Figura 4:** Micrografias das amostras obtidas por MEV após tratamento com magnificação de 200x na linha superior e 2000x na parte inferior.

### Conclusões

Com as técnicas de caracterização empregadas foi possível verificar que as metodologias com os processos de secagem prévia ao sol entre 2-3 dias apresentaram melhores resultados nos teores de umidade e cinzas. Verificou-se na análise de MEV a presença de aglomerados de partículas fibrosas nas metodologias que utilizaram o processo de liquidificação em vez de trituração. A metodologia que apresentou as melhores características para o desenvolvimento do filtro foi a 3 que corresponde a amostra B8 dada sua homogeneidade estrutural, no entanto a metodologia 5 que corresponde a amostra BR4 apresenta combinações fibra-amido equitativas que posteriormente podem ajudar na capacidade adsortiva.

### Agradecimentos

Este trabalho recebeu apoio da CAPES. Os autores também agradecem ao Laboratório de Materiais Poliméricos (LAPOL) da UFRGS e ao Laboratório de Química da PUCRS.

### Referências Bibliográficas

1. B. Volesky *Biosorption of Heavy Metals*. 1995, 7-44.
2. D. Park; S.-R. Lim; Y.-S. Yun; J. M. Park *Chemosphere*. 2007, 298-305, 70.
3. D. OLIVEIRA; K. REIS, J. PEREIRA. *Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos* 2004.
4. F. Cadena; F. Quiroz, *Manual de Reciclaje de Plásticos*, Cooperación OIKOS, 2000.
5. H. S. Villada; H. A. Acosta; R. J. Velasco *Temas agrarios*. 2007, 12, 2.
6. J. Koolman; H. Röhm. *Bioquímica Texto y Atlas 3º edición*, Ed.; Panamericana, 2004.
7. A. F. Fernandes; J. Pereira; R. Germani; J. Oiano-Neto *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 2008, 56-65, 28.