



Biossorção de compostos bioativos do bagaço da uva bordô (*Vitis labrusca*) em *Saccharomyces cerevisiae*

RESUMO

Priscila Fernanda Paulista
prifpaulista@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná-UTFPR, Curitiba,
Paraná, Brasil

Dr. Charles Windson Isidoro
Haminiuk
haminiuk@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná-UTFPR, Curitiba,
Paraná, Brasil

O objetivo deste trabalho foi analisar a biossorção dos compostos fenólicos do bagaço de uva em levedura, estudando a cinética no processo de biossorção em *Saccharomyces cerevisiae*. Os métodos realizados foram o preparo da amostra de levedura *Saccharomyces cerevisiae*, a extração e quantificação dos compostos fenólicos e a cinética de biossorção. Os resultados obtidos através da cinética mostraram que a levedura adsorveu parte dos compostos fenólicos em suspensão. Através dos procedimentos realizados, concluiu-se que houve uma biossorção dos compostos fenólicos pela levedura *Saccharomyces cerevisiae*, com uma crescente capacidade de sorção (mg g⁻¹) ao longo do tempo, até atingir-se o equilíbrio em 240 minutos, apresentando uma porcentagem de remoção de 43,14%.

PALAVRAS-CHAVE: Biossorção. Compostos fenólicos. Levedura.



INTRODUÇÃO

A vitivinicultura é uma atividade com grande destaque socioeconômico importante para a geração de emprego e para a sustentabilidade, que engloba desde pequenos agricultores até os grandes produtores. Como grande parte das atividades voltadas à agroindústria, a viticultura produz uma quantidade imensa de resíduos, os quais são fontes ricas em compostos fenólicos ^[1]. Todo esse resíduo gerado, mesmo apresentando matéria orgânica biodegradável, pode causar sérios danos, tanto ambientais como econômicos, pois são descartados sem tratamento. Parte destes subprodutos vem sendo utilizados em rações para animais ou dispostos no campo, porém grande parte desse resíduo ainda é descartado sem finalidade alguma ^[2]. Uma opção viável para prevenir ou minimizar esse problema seria a utilização dessa outra parte do bagaço de uva gerado nestas indústrias, sendo que estes apresentam compostos antioxidantes que são benéficos a saúde humana.

Outro ramo que gera uma grande quantidade de resíduos é o da indústria cervejeira, sendo esta uma das bebidas alcoólicas mais consumidas. O subproduto que está em segundo lugar na produção de cerveja é a biomassa da levedura *Saccharomyces* spp., a qual vem sendo utilizada, principalmente, como suplemento na alimentação animal ^[3]. A disposição inadequada desse resíduo, além de ser um problema ambiental, ocasiona a perda de um material que, futuramente, pode ter um valor agregado considerável.

Este trabalho tem como objetivo analisar a biossorção dos compostos bioativos em levedura, estudando a cinética no processo de adsorção dos compostos fenólicos do bagaço de uva em *Saccharomyces cerevisiae*.

METODOLOGIA

2.1 PREPARO DA AMOSTRA DE LEVEDURA *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*.

Para o preparo das amostras de levedura, foi utilizado 12 g de fermento da marca Fleischmann. Foi colocado 2 g em 6 frascos Erlenmeyers de 250 mL, os quais continham 100 mL de água deionizada. Posteriormente, os frascos foram autoclavados e após as leveduras foram secas pelo processo de liofilização durante 72 horas e embaladas em saco plástico e armazenadas no congelador a uma temperatura de 4°C até sua posterior utilização.

2.2 EXTRAÇÃO DOS COMPOSTOS FENÓLICOS.

Nesta etapa, foi utilizado o bagaço de uva da variedade Bordô, espécie *Vitis labrusca*, fornecida pela UFPR. Para o preparo dos extratos, foi utilizado 20 g do bagaço de uva e 400 mL de etanol 40%. Os frascos foram agitados em shaker durante 2 horas, à 125 rpm e a temperatura ambiente. Após este período, as amostras foram centrifugadas. O sobrenadante foi separado da parte sólida e guardado em geladeira até as análises posteriores.

2.3 QUANTIFICAÇÃO DOS COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS.

A determinação dos compostos fenólicos foi realizada pelo método de Folin-Ciocalteu. Para a curva padrão, foi utilizada uma solução mãe de ácido gálico 5 g/L e posteriormente feitas as seguintes diluições da mesma em balões de 10 mL: 100 µL, 200 µL, 400 µL, 600 µL, 800 µL e 1000 µL, avolumando-se os balões com água deionizada.

Posteriormente, pipetou-se em 6 balões volumétricos de 10 mL, a água e os demais reagentes, respeitando-se a seguinte ordem: pipetou-se primeiro 5 mL de água deionizada, logo 100 µl de solução diluída de ácido gálico e 0,5 mL do reagente Folin- Ciocalteu. Deixou-se repousar por 3 minutos e em seguida pipetou-se 2 mL da solução de carbonato de sódio a 15 % (Na₂CO₃) e completou-se o balão com água deionizada. Para o branco, os 100 µl da solução diluída foram substituídos por água. Imediatamente após toda a adição, os balões foram colocados em um lugar escuro e deixados agir por 2 horas. Após esse tempo, foi determinada a absorvância de cada solução à 765 nm. Para a determinação dos compostos fenólicos totais, o mesmo procedimento foi realizado, substituindo a solução de ácido gálico diluída pelos extratos obtidos anteriormente.

2.4 CINÉTICA DE BIORSORÇÃO

Para a realização da cinética de biossorção, as amostras referentes a essa etapa foram colocadas em frascos Erlenmeyers de 150 mL, na proporção de 0,05 g da levedura para 12,5 mL do extrato puro. Uma amostra controle também foi preparada, contendo apenas 12,5 mL do extrato, para constatar possíveis perdas do extrato. Os frascos foram agitados em shaker durante 4 horas, 2 horas, 1 hora, 30 minutos, 15 minutos, 10 minutos, 5 minutos e 1 minuto, sendo retirados juntos ao final da agitação, à 150 rpm e a uma temperatura de 25 °C.

Posteriormente, as amostras foram centrifugadas a 6000 rpm durante 10 minutos e o sobrenadante foi utilizado para quantificar os compostos fenólicos totais de cada amostra. Para essa determinação foi necessário fazer uma diluição de 1:20 do extrato puro. As amostras foram realizadas em duplicata.

Para a determinação dos compostos fenólicos totais biossorvidos na levedura, foi utilizada a equação 1^[4]:

$$q = \frac{C_0 - C_f}{M} \cdot V \quad (1)$$

Onde: q = capacidade de sorção (mg g⁻¹); C_0 = concentração inicial de CFT no extrato, antes da biossorção (mg L⁻¹); C_f = concentração final de CFT no extrato (mg L⁻¹); V = volume da fase aquosa (L); M = massa de levedura (g).

Da concentração final de CFT no extrato, o C_f , subtraiu-se o valor da amostra controle, a fim de descontar as possíveis perdas, como a adsorção da vidraria. A partir desses métodos, também pode-se estimar a eficiência de remoção dos compostos fenólicos da solução aquosa, sendo calculada a partir da equação (2):

$$\text{Remoção (\%)} = 100 \cdot \frac{C_0 - C_f}{C_0} \quad (2)$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados da concentração dos compostos fenólicos totais foi realizada através da curva padrão, preparada anteriormente com o ácido gálico, a qual apresentou um coeficiente R² = 0,99927 e a seguinte equação (3):

$$y = 0,00115x - 0,0247$$

(3)

Para a determinação dos compostos fenólicos totais, o mesmo procedimento foi realizado, substituindo a solução de ácido gálico diluída pelo extrato obtido na extração dos compostos fenólicos e na etapa da cinética de bioissorção. Os resultados da absorbância foram substituídos na equação (1) e então obteve-se os valores da concentração do extrato em mg L^{-1} . A Tabela 1 apresenta as absorbâncias e concentrações obtidas na etapa da cinética:

Tabela 1: Valores de absorbância (ABS) e concentração (mg L^{-1}) para a amostra controle, para o lote 1 e para o lote 2, obtidos para a cinética de bioissorção a partir do tempo (min).

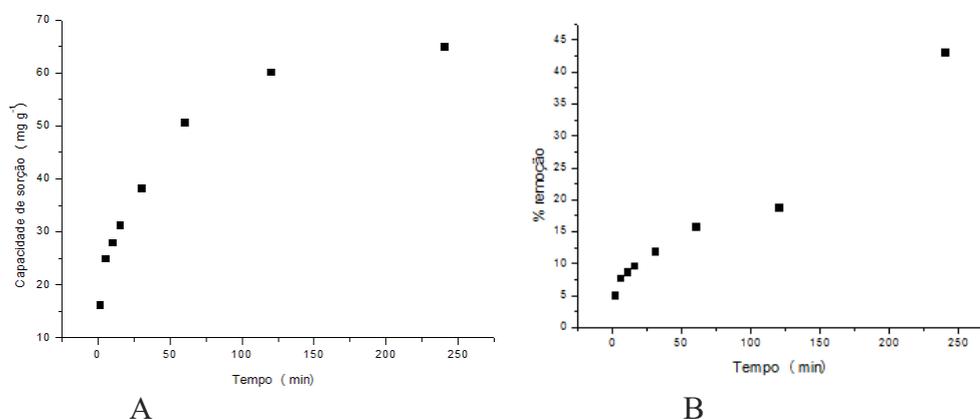
Tempo (min)	Amostra controle		Lote 1		Lote 2	
	ABS	Concentração (mg L^{-1})	ABS	Concentração (mg L^{-1})	ABS	Concentração (mg L^{-1})
240	0,0389	1106,09	0,0302	954,78	0,0241	848,70
120	0,0481	1266,09	0,0339	1019,13	0,0378	1086,96
60	0,0473	1252,17	0,0378	1086,96	0,0399	1123,48
30	0,0472	1250,43	0,0428	1173,91	0,0408	1139,13
15	0,0476	1257,39	0,0432	1180,87	0,0428	1173,91
10	0,0484	1271,30	0,043	1177,39	0,0429	1175,65
5	0,0489	1280,00	0,0427	1172,17	0,0436	1187,83
1	0,0491	1283,48	0,0451	1213,91	0,0448	1208,70

Fonte: Autoria própria (2016)

A partir dos resultados apresentados na Tabela 1, constatou-se a diminuição da absorbância ao longo do tempo e sua consequente diminuição da concentração, podendo-se verificar que houve uma bioissorção dos compostos fenólicos pela levedura.

A partir dos dados obtidos através da equação 1 para a determinação dos compostos fenólicos totais bioisorvidos na levedura, construiu-se o gráfico da capacidade de sorção (mg g^{-1}) versus o tempo (min) e a partir dos dados obtidos na equação 2, foi construído o gráfico do percentual de remoção dos compostos fenólicos. Esses dados estão dispostos na Figura 1:

Figura 1: A) Gráfico da capacidade de sorção da levedura (mg g^{-1}) em função do tempo (min). B) Gráfico do percentual de remoção de compostos fenólicos por bioissorção em levedura



Fonte: Autoria própria (2016)

Através dos gráficos presentes nas Figuras 1, pode-se constatar que houve uma biossorção, notando-se que a sorção ocorre no primeiro minuto de contato entre o extrato do bagaço de uva com a levedura, onde a porcentagem de remoção aumentou com o passar do tempo. A levedura *Saccharomyces cerevisiae* apresentou uma porcentagem de remoção média de 15,15% em relação aos compostos fenólicos, atingindo um valor máximo de 43,14 % em 240 minutos.

CONCLUSÕES

Através dos procedimentos realizados, constatou-se que a partir da cinética de biossorção e de seus resultados, houve uma biossorção dos compostos fenólicos pela levedura *Saccharomyces cerevisiae*, com uma crescente capacidade de sorção (mg g^{-1}) ao longo do tempo, até atingir-se o equilíbrio em 240 minutos, apresentando uma porcentagem de remoção de 43,14%.

Biosorption of bioactive compounds from grape marc (*Vitis labrusca*) in *Saccharomyces cerevisiae*.

ABSTRACT

The objective of this work was to analyze the biosorption of phenolic compounds from grape marc in yeast, studying the kinetics in the biosorption process in *Saccharomyces cerevisiae*. The methods used were the preparation of the *Saccharomyces cerevisiae* yeast sample, the extraction and quantification of the phenolic compounds and the biosorption kinetics. The results obtained through the kinetics showed that the yeast adsorbed part of the phenolic compounds in suspension. It was concluded that there was a biosorption of the phenolic compounds by the yeast *Saccharomyces cerevisiae*, with increasing sorption capacity (mg g⁻¹) over time, until the equilibrium was reached in 240 minutes, with a percentage of removal of 43.14%.

KEYWORDS: Biosorption. Phenolic compounds. Yeast.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Dr. Charles Windson Isidoro Haminiuk, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ e ao programa de bolsas de iniciação científica-PIBIC.

REFERÊNCIAS

- ¹ ROCKENBACH, I. I. **Caracterização Fenólica e Antioxidante de Subprodutos da Vinificação**. 2012. 108f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/101003/310001.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 22 ago.2017.
- ² MELO, P. S. et al. Composição fenólica e atividade antioxidante de resíduos agroindustriais. **Ciência Rural**, v. 41, n. 6, p. 1088-1093, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v41n6/a2111cr3810.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2017.
- ³ FERREIRA, I. M. P. L. V. O. et al. Brewer's *Saccharomyces* yeast biomass: characteristics and potential applications. **Trends in Food Science & Technology**, v. 21, p. 77-84, 2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224409002702>>. Acesso em: 22 ago. 2017.
- ⁴ DABROWSKI, A. Adsorption – from theory to practice. **Advances in Colloid and Interface Science**, v. 9, p. 135-224, 2001. Disponível em: <https://web.iitd.ac.in/~arunku/files/CEL311_Y13/Adsorption%20Theory%20to%20practice_Dabrowski.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2017.

Recebido: 31 ago. 2017

Aprovado: 02 out. 2017

Como citar:

PAULISTA, P. F.; HAMINIUK, C. W. I. Biossorção de compostos bioativos do bagaço da uva bordô (*Vitis labrusca*) em *Saccharomyces cerevisiae*. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA UTFPR, 22., 2017, Londrina. **Anais eletrônicos...** Londrina: UTFPR, 2017. Disponível em: <<https://eventos.utfpr.edu.br/sicite/sicite2017/index>>. Acesso em: .

Correspondência:

Priscila Fernanda Paulista

prifpaulista@gmail.com

Direito autoral:

Este resumo expandido está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional.

