

# EXTRAÇÃO DO ÓLEO BRUTO DE SEMENTES DE UVA BORDÔ

M. P. SILVA<sup>1</sup>, A. T. SALVADOR<sup>1</sup>, J. G. SGORLON<sup>1</sup>, M. C. S. GOMES<sup>1</sup> e M. L. MENEZES<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento de Engenharia Química  
E-mail para contato: marcos@alunos.utfpr.edu.br

**RESUMO** – Os insumos agrícolas utilizados na indústria geram uma enorme quantidade de resíduos resultantes do seu processamento. Na indústria vinícola, a semente da uva é um dos subprodutos da elaboração dos vinhos e apresenta um grande potencial no que se refere a sua composição em lipídios. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi determinar a melhor condição de extração do óleo bruto de sementes de uva Bordô, analisando a influência da temperatura de secagem das sementes e o tempo de extração no teor de óleo obtido. Foi utilizada a técnica de extração por Soxhlet usando o etanol como solvente, baseando-se para isso em suas propriedades intrínsecas, como baixa toxicidade, baixo ponto de ebulição, alta polaridade. A otimização do processo foi determinada pela metodologia de superfície de resposta através do delineamento composto central rotacional (DCCR). Os resultados mostraram que o acréscimo da temperatura de secagem das sementes e do tempo de extração favorecem o processo, sendo a melhor condição verificada em sementes previamente secas à 60°C e um período de 14 horas de extração. Nessas circunstâncias, os teores de óleo obtidos foram de aproximadamente 18 a 20 %.

## 1. INTRODUÇÃO

Originária da Ásia, a uva é uma das frutas mais presentes na alimentação humana e são inúmeros os benefícios de seu consumo. No Brasil, segundo a Embrapa, apesar da crise econômica e o baixo desempenho da economia, a produção de uva cresceu 4,41 % em 2015, comparativamente ao ano de 2014. No mesmo período, a quantidade de uvas processadas para a elaboração de vinhos e sucos apresentou um aumento de 16,03%.

A semente da uva é um dos resíduos agroindustriais desse processamento, o qual no decorrer dos anos vem sendo usado principalmente como ração para gado e adubo nas próprias vinícolas. Todavia, as uvas abrigam em suas sementes um grande potencial, apresentando teores de óleos variados, que oscilam de 13 a 20 % (Clemente *et al.*, 2008).

Assim, objetivando-se encontrar soluções viáveis para o aproveitamento desse resíduo, inclusive no desenvolvimento de novos produtos, a produção do óleo da semente de uva se apresenta como uma opção promissora, relacionados principalmente a sua composição peculiar, rica em ácidos graxos essenciais e um elevado potencial antioxidante em virtude do alto teor de vitamina E (Fraga *et al.*, 2013; Fernandes *et al.*, 2013).

Essa composição depende, entre outros fatores, da variedade e da técnica utilizada. A extração de óleos consiste em três métodos básicos, usados combinados entre si ou separadamente, conforme a natureza da matéria prima e sua composição em lipídios, denominados, respectivamente, de prensa hidráulica por batelada, prensam mecânica contínua e extração por solventes (Pighinelli, 2010).

O método de extração com solventes à quente utilizando o aparelho Soxhlet, segundo Freitas (2007), consiste basicamente em colocá-los em contato com a matriz vegetal em ciclos contínuos, e tem-se demonstrado eficiente para extrações do óleo bruto de sementes de uva conforme apresentado nos estudos de Menezes (2014) e Fernandes *et al.* (2013), os quais constataram um maior rendimento obtido nas extrações usando o extrator Soxhlet do que em comparação as outras técnicas, como a extração supercrítica com CO<sub>2</sub>, com e sem o emprego de co-solventes, a maceração ultrassônica e a prensagem.

Todavia, de acordo com Menezes (2014), o emprego de temperaturas elevadas para extração de óleos vegetais por Soxhlet podem ocasionar a formação de ácidos graxos livres, devido à quebra de ligações entre ácidos graxos e o glicerol, prejudicando-se assim a qualidade do material extraído.

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi determinar a melhor condição de extração do óleo bruto de sementes de uva Bordô, analisando a influência da temperatura de secagem das sementes e o tempo de extração no teor de óleo obtido. Foi utilizado o Soxhlet, uma metodologia clássica, e como solvente o etanol, devido à sua baixa toxicidade, baixo ponto de ebulição, alta polaridade, além de um preço acessível no mercado.

## 2 METODOLOGIA

As operações de secagem e extração do óleo bruto de semente de uva Bordô foram realizadas no Laboratório de Pesquisa M 103 da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Apucarana.

### 2.1. Materiais

As sementes de uva da variedade Bordô foram adquiridas na Vinícola Vinhos Randon Ltda, localizada na cidade de Pinheiro Preto/SC. O período de safra foi de meados de dezembro de 2010 até final de março de 2011.

### 2.2 Métodos

As sementes foram limpas e secas à temperatura ambiente, embaladas em sacos plásticos e armazenadas a -15°C.

O delineamento experimental do processo de extração utilizado no presente trabalho está exposto na Tabela 1, no qual os fatores analisados são a temperatura de secagem das sementes e o tempo de extração, observando o efeito desses fatores no teor de óleo, a resposta. Conforme salientado por Rodrigues e Iemma (2009), o planejamento experimental constitui de alterações intencionais em parâmetros de entrada pré-determinados, observando e

identificando as alterações em respostas de saída, caracterizando-se por ser uma série de testes.

Tabela 1 - Planejamento de Experimentos

Ordem	Corrida	Blocos	Tempo (h)	Temperatura (°C)
1	4	Fact	6,93	45,86
2	8	Fact	21,07	45,86
3	10	Fact	6,93	74,14
4	5	Fact	21,07	74,14
5	1	Axial	4	60
6	12	Axial	24	60
7	9	Axial	14	40
8	11	Axial	14	80
9	3	Center	14	60
10	13	Center	14	60
11	6	Center	14	60
12	2	Center	14	60
13	7	Center	14	60

Sendo assim, as sementes de uva Bordô foram previamente secas nas temperaturas de 40, 46, 60, 74 e 80 °C, em estufa Solab-102. Além disso, antes de cada extração, as sementes foram trituradas em um liquidificador (modo Pulsar) por 10 segundos, homogeneizadas e trituradas por mais 10 segundos.

Para as extrações foi utilizado como solvente o etanol (PE:80°C), sendo as extrações realizadas na temperatura de ebulição do solvente. As extrações do óleo em cada corrida experimental, apresentadas na Tabela 1, foram realizadas em triplicata com, aproximadamente, 10 g de sementes previamente limpas, secas e trituradas e 300 mL de solvente.

Após o período de extração, a amostra contendo o óleo e o solvente (extrato) ficou recolhida no balão. A seguir, o extrato foi levado a um evaporador rotativo para a recuperação do solvente. Então, foi realizado o cálculo do teor de óleo extraído, conforme mostra a Equação 1.

$$\% \text{ Teor de óleo} = (m_{\text{óleo}} / m_{\text{semente}}) \times 100 \quad (1)$$

Em que:  $m_{\text{óleo}}$  é a massa de óleo extraída, g, e  $m_{\text{semente}}$  é a massa de semente de uva, g, utilizada em cada extração.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a extração por Soxhlet utilizando o etanol como solvente, o modelo ajustado avaliando-se a influência da temperatura de secagem das sementes e do tempo de extração para as sementes de uva Bordô está indicado pela Equação 2.

$$\text{Teor} = -29,5766 + 1,8825.X_t + 0,9487.X_T - 0,0572.X_t^2 - 0,0077.X_T^2 + 0,0032.X_t.X_T \quad (2)$$

Estão apresentados na Tabela 2 os resultados da análise de variância para a extração por Soxhlet, usando sementes de uva Bordô e álcool etílico como solvente.

Tabela 2 - Análise de variância para a extração

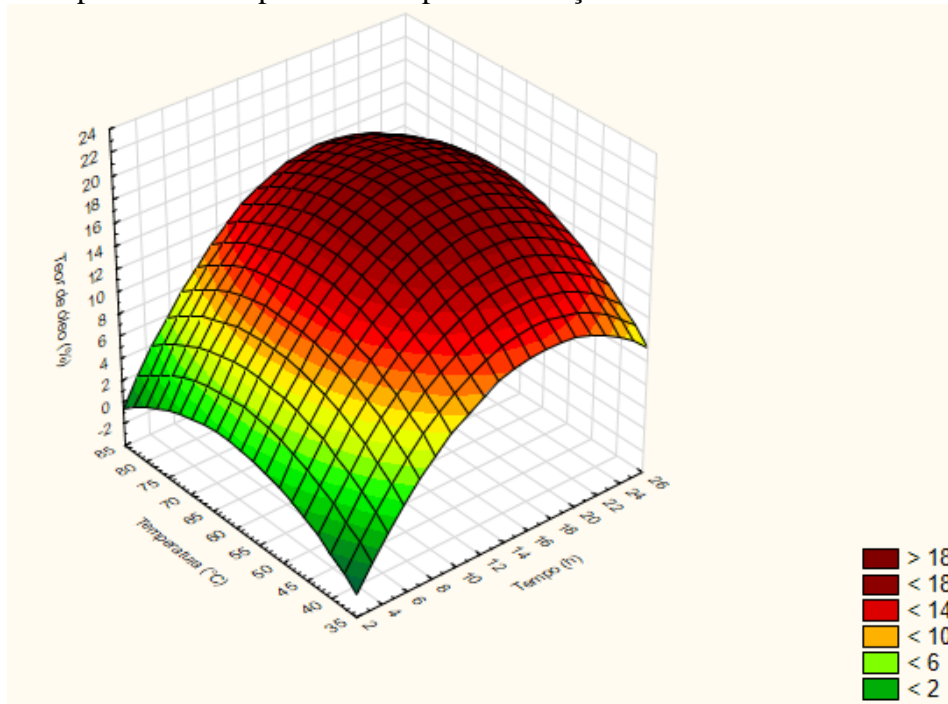
Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Soma dos Quadrados Médios	F	p-valor
Tempo	77,2367	1	77,2367	10,88582	0,002330
Tempo <sup>2</sup>	170,7703	1	170,7703	24,06854	0,000024
Temperatura	47,1360	1	47,1360	6,64340	0,014608
Temperatura <sup>2</sup>	49,7352	1	49,7352	7,00973	0,012334
Temperatura*Tempo	49,7352	1	1,2208	0,17206	0,680968
Erro Total	243,1405	33	7,0952		

Por meio do valor apresentado pelo parâmetro p-valor, exposto na Tabela 2, pode-se notar que a temperatura de secagem das sementes e o tempo de extração foram significativos no processo. As interações Temperatura<sup>2</sup> e Tempo<sup>2</sup> também se demonstraram de tal forma, uma vez que a ANOVA indicou p-valor inferior a 0,05 para ambas variáveis e interações.

Freitas (2007) relatou que em técnicas convencionais, como o Soxhlet, o aumento da temperatura do processo de extração, ocasiona um suposto aumento no rendimento. Acréscimo esse causado pelo aumento da capacidade do solvente solubilizar a amostra, devido ao enfraquecimento das ligações de hidrogênio entre o analito e a matriz, ocorrendo, portanto, um decréscimo da viscosidade e da tensão superficial do solvente, facilitando a sua entrada nos poros da matriz (semente de uva).

A Figura 1 mostra a superfície de resposta obtida usando o *software* Statistica 13.0, para a extração por Soxhlet utilizando sementes de uva Bordô e o etanol como solvente.

Figura 1 - Superfície de resposta obtida para a extração do óleo de semente de uva Bordô



Analisando a Figura 1 é possível verificar que a melhor condição de extração por Soxhlet do óleo de sementes de uva Bordô, com base no maior teor de óleo, foi obtida utilizando sementes secas em elevadas temperaturas (60 e 80°C), sendo a primeira preferível por demandar menos gasto energético. O teor de óleo obtido no tempo de extração de 24 horas não diferiu significativamente do obtido em 14 horas de extração, sendo este último, portanto, o melhor tempo de extração. Na melhor condição de extração, os teores de óleo obtidos foram de aproximadamente 18 a 20 %.

Os teores de óleos teoricamente altos encontrados no presente trabalho podem ser decorrentes do poder de orientação dos dipolos que o etanol possui. Uma vez que o valor de sua constante dielétrica é de aproximadamente 24,5  $\epsilon$ , o que faz com que este solvente extraia tanto compostos polares quanto apolares, sendo capaz de solvatar bem os íons mantendo-os dissociados em solução. Outro fator que explica o resultado obtido, é que o solvente utilizado no processo de extração possui estrutura pequena e essa característica faz com que haja uma maior facilidade na entrada do solvente nos poros das sementes, extraindo-se assim consequentemente um maior teor de óleo (Lowery e Richardson, 1987).

Os teores de óleos verificados nessa pesquisa foram próximos aos obtidos por Menezes (2014) utilizando-se diclorometano como solvente na extração do óleo de sementes de uva Carbenet Sauvignon e Bordô, respectivamente, 20 e 16,5 %.

No trabalho de Freitas (2007), foram obtidos os seguintes teores (m/m) de óleo com o Soxhlet, sendo o hexano o solvente utilizado e um tempo de extração de 20 horas: 7,4% para as sementes de Isabel, 10,8% para as sementes de Moscatel, 11,1% para sementes de Seibel/Isabel e Cabernet Sauvignon, 12,7% para sementes de Herbemont/Isabel e 13,4% para sementes de uva Merlot. Analisando todas condições descritas anteriormente, constata-se que

os teores de óleo verificados no presente trabalho, no processo de otimização, entre 18 a 20 %, foram superiores quando contrastados aos apresentados pela pesquisadora.

#### 4. CONCLUSÕES

A metodologia utilizada para a extração do óleo de semente de uva Bordô foi eficiente e apresentou bons resultados com relação ao teor de óleo extraído, estando em concordância com os valores encontrados na literatura, que estão entre 10 e 20 %, dependendo da variedade da uva. Verificou-se ainda que maiores temperaturas de secagem das sementes e um maior período de extração favoreceram o processo, sendo a otimização da extração por Soxhlet utilizando etanol como solvente verificada em sementes previamente secas à 60°C e um tempo de 14 horas de extração. Nessa melhor condição de extração, os teores de óleo obtidos foram de aproximadamente 18 a 20 %.

#### 5. REFERÊNCIAS

- CLEMENTE, G.; BON, J.; BENEDITO, J.; SANJUÁN, N.; MULET, A. Temperature influence on grape seeds dehydration. *16th International Drying Symposium*, Hyderabad, Índia, 2008.
- EMBRAPA, Desempenho da vitivinicultura brasileira em 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/9952204/artigo-desempenho-da-vitivinicultura-brasileira-em-2015>>. Acesso em 20 out 2016.
- FERNANDES, L.; CASAL, S; CRUZ, R.; PEREIRA, J.A.; RAMALHOS, E. Seed oils of traditional Portuguese grape varieties with interesting chemical and antioxidante properties. *Food Res. Inter.*, v. 50, p. 66-161, 2013.
- FRAGA, H. et al. Future scenarios for viticultural zoning in Europe: ensemble projections and uncertainties. *Inter. Journal of Biomet.*, v. 57, n. 6, p. 909-925, 2013.
- FREITAS, L. S., *Desenvolvimento de procedimentos de extração do óleo de semente de uva e caracterização química dos compostos extraídos*. 2007. Tese (Doutorado em Química), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
- LOWERY, T. H.; RICHARDSON, K.S.; *Mechanism and Theory in Organic Chemistry*, Harper Collins Publishers, Ed. 3, p.181-183, 1987.
- MENEZES, M. L. *Estudo dos processos de secagem e de extração da produção do óleo bruto de semente de uva*. 2014. 288 f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.
- PIGHINELLI, A. L. M. T. *Estudo da extração mecânica e da transesterificação etílica de óleos vegetais*. 2010. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.
- RODRIGUES, M. I.; IEMMA, A. F. *Planejamento de Experimentos e Otimização de Processos*. Cárita Editora, 2 ed., 358p., Campinas, 2009.