

OTIMIZAÇÃO DA PRENSAGEM DA SEMENTE DE CUMARU (*Dipteryx odorata*)

Rogério Camargo¹

Bruna Couto Nicaretta²

Candice Soares Dias³

Valéria Terra Crexi⁴

Marcilio Machado Morais⁵

Resumo:

O cumaru é uma árvore da família das Fabaceae, cujos frutos possuem sementes que apresentam quantidades significativas de óleo. O método de extração desse óleo por prensagem tem como finalidade retirar o mesmo do interior da semente obtendo como produtos resultantes o óleo e a torta de prensagem. Este trabalho apresenta como objetivo otimizar o processo de prensagem para extração do óleo das sementes de cumaru. As sementes utilizadas serão da espécie *Dipteryx odorata*, e foram adquiridas no mercado popular do município de Santarém do Para no estado do Pará. Para o estudo da prensagem será utilizado a metodologia do planejamento experimental, sendo que as variáveis de estudo serão tempo, pressão e massa de sementes e a variável resposta será a quantidade de óleo bruto extraído. Os resultados do planejamento experimental empregado nos experimentos da extração por prensagem foram analisados estatisticamente, utilizando um software estatístico, a fim de se observar as variáveis que influenciam a resposta considerada, bem como as faixas de operação adequada.

Palavras-chave: extração de óleo, melhor condição de prensagem

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

OTIMIZAÇÃO DA PRENSAGEM DA SEMENTE DE CUMARU (*Dipteryx odorata*)

¹ Aluno de graduação. japadois@yahoo.com.br. Autor principal

² Aluna de graduação . brunacoutonicaretta@gmail.com. Co-autor

³ Técnica de laboratório - nível superior . candicediasrs@gmail.com. Co-autor

⁴ Docente. valeria.crexi@unipampa.edu.br. Orientador

⁵ Docente. marcilio.machadomorais@gmail.com. Co-orientador

OTIMIZAÇÃO DA PRENSAGEM DA SEMENTE DE CUMARU (*Dipteryx odorata*)

1 INTRODUÇÃO

Algumas espécies vegetais pouco exploradas pelo mercado nacional oferecem possibilidades de obtenção de novos insumos e materiais, devido às suas composições (proteínas e lipídeos) que lhes conferem um grande potencial para atender o mercado de consumidores interessados por novas opções de produtos. No entanto, a falta de estudos e informações sobre essas espécies acabam tornando-as invisíveis aos olhos do mercado alimentício, deixando de gerar novos produtos e riquezas (REDGIN; CAVAMTI, 2002).

Diante desse contexto, pode se destacar o cumaru (*Dipteryx odorata*), uma leguminosa arbórea da família Papilionoideae, encontrada na região da Amazônia, que pode atingir até 30 m de altura em mata nativa, seu valor comercial se dá pela utilização de sua madeira e de suas sementes (LORENZI, 1998). As sementes desta espécie vêm sendo comercializadas há quase um século por extrativistas da Amazônia, principal região produtora, onde desperta interesse em função dos empregos a ela atribuídos na medicina popular, na indústria de perfumaria e de cosméticos (SILVA et al., 2010).

As sementes pertencentes a espécies da família Papilionoideae apresentam teores expressivos de proteínas, com alta potencialidade para inclusão na dieta humana, porém ainda são negligenciadas para este fim (CARVALHO et al., 2011). Segundo Bentes et. al. (1981), as sementes do cumaru possuem de 30 a 40% de um óleo amarelo claro, composto principalmente pelos ácidos graxos oleico (47%), linoleico (21%) e palmítico (6,6%), além de 4% de um princípio ativo conhecido como cumarina, responsável por conferir ao óleo um aroma agradável, assemelhando-se à baunilha.

Os óleos das sementes de vegetais, podem ser obtidos por diferentes métodos de extração, tais como via solvente e prensagem. O método de extração com solvente apresenta maior rendimento de óleo extraído, porém é um processo que utiliza energia e aquecimento, com a possibilidade de ocorrer a degradação térmica de muitos compostos de interesse, além da necessidade de se ter mais processos para a remoção total do solvente, como a evaporação do solvente e o refino do óleo (CARVALHO, 2011).

Os resíduos de solvente que permanecem na torta, após o processo de extração do óleo, fazem com que a torta deixe de ser atrativa para a indústria alimentícia, uma vez que para este fim, exige-se que a mesma apresente-se livre de resíduos de solventes e seus compostos não estejam degradados (BRENNAN et al., 1990).

A extração por prensagem baseia-se na separação física do óleo da semente pela aplicação de forças de compressão, onde a alta qualidade dos compostos obtidos é uma das razões pelas quais este método é tradicionalmente utilizado (BRENNAN et al., 1990). No entanto, a prensagem tem como desvantagem a retenção do óleo na torta de prensagem, o que ocasiona um baixo rendimento do processo de extração (CARVALHO, 2011; RITTNER, 1996). Dessa maneira, diversos estudos têm sido realizados para melhorar a eficiência da extração por prensagem, no sentido de otimizar as condições e as principais variáveis envolvidas no processo.

O planejamento experimental é uma ferramenta estatística utilizada para minimizar o número de experimentos de um dado estudo e otimizar estatisticamente os parâmetros dos processos, tendo como suporte a análise estatística para validação, comparação e interpretação de resultados experimentais (MYERS; MONTGOMERY, 2002).

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar experimental e estatisticamente o processo de extração do óleo da semente (amêndoa) de cumaru pelo método de prensagem descontínua.

2 METODOLOGIA

As sementes de cumaru (*Dipteryx odorata*) utilizadas na realização deste trabalho foram obtidas no mercado popular do município de Santarém do Pará no estado do Pará, e conduzidas para o Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Federal do Pampa no município de Bagé no estado do Rio Grande do Sul, onde foram refrigeradas a 4°C e mantidas nesta temperatura até o momento do pré-tratamento para realização dos experimentos de prensagem.

As sementes foram descascadas manualmente com o auxílio de facas de aço inox, moídas em moinho analítico (IKA A11 Basic Mill, São Paulo, Brasil) e submetidas à prensagem em uma prensa hidráulica com capacidade de 16 toneladas (Figura 1) para extração do óleo.

Figura 1 – Prensa utilizada para extração do óleo de cumaru (*Dipteryx odorata*).



Fonte Autor (2018)

A organização dos experimentos de extração do óleo por prensagem foi realizada através de um planejamento experimental fatorial 2^3 com seis pontos de estrela e dois pontos centrais, sendo ordenados segundo uma matriz de planejamento experimental, totalizando dezesseis ensaios. A principal finalidade desta metodologia foi verificar a influência das variáveis de estudo (massa de amostra, pressão e tempo de prensagem) na eficiência de extração do óleo da semente de cumaru (*Dipteryx odorata*), bem como obter uma melhor região de trabalho para o processo de prensagem. As variáveis de estudo e seus níveis foram escolhidos por meio de referências da literatura e de testes preliminares.

A Tabela 1 ilustra a matriz do planejamento experimental fatorial 2^3 com seis pontos de estrela e dois pontos centrais, que foi utilizada no processo de extração do óleo da semente de cumaru (*Dipteryx odorata*).

Tabela 1 – Matriz do planejamento experimental fatorial 2^3 com seis pontos de estrela e dois pontos centrais, que será utilizada no processo de extração do óleo da semente de cumaru (*Dipteryx odorata*).

Experimentos	Tempo (min)		Pressão (ton*)		Massa de amostras (g)	
	Variáveis		Variáveis		Variáveis	
	Codificadas	Reais	Codificadas	Reais	Codificadas	Reais

1	-1	20,00	-1	2,00	-1	30,00
2	-1	20,00	-1	2,00	+1	60,00
3	-1	20,00	+1	6,00	-1	30,00
4	-1	20,00	+1	6,00	+1	60,00
5	+1	60,00	-1	2,00	-1	30,00
6	+1	60,00	-1	2,00	+1	60,00
7	+1	60,00	+1	6,00	-1	30,00
8	+1	60,00	+1	6,00	+1	60,00
9	- α	6,36	0	4,00	0	45,00
10	+ α	73,63	0	4,00	0	45,00
11	0	40,00	- α	0,63	0	45,00
12	0	40,00	+ α	7,36	0	45,00
13	0	40,00	0	4,00	- α	19,77
14	0	40,00	0	4,00	+ α	70,22
15	0	40,00	0	4,00	0	45,00
16	0	40,00	0	4,00	0	45,00

*1 tonelada = 41,24 kgf/cm²

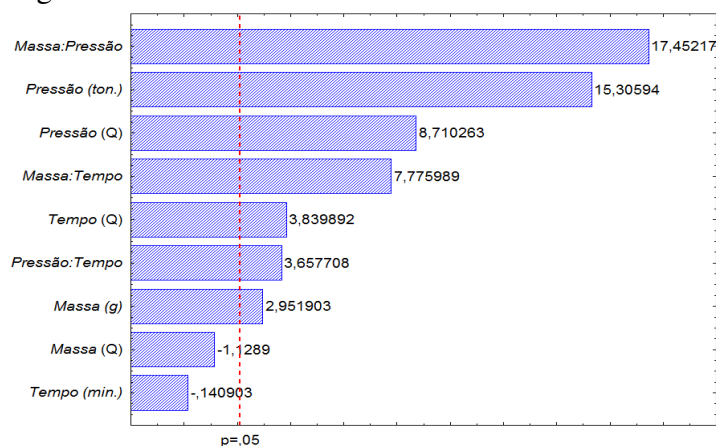
Fonte: Autor (2018)

Os resultados da matriz do planejamento experimental empregado nos experimentos da extração por prensagem foram analisados estatisticamente, utilizando um software estatístico, a fim de se observar as variáveis que influenciam a resposta considerada, bem como as faixas de operação adequada.

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

A influência das variáveis de estudo sobre a eficiência de extração do óleo da semente de cumaru pelo método de prensagem, pode ser visualizada na Figura 2, através do Diagrama de Pareto.

Figura 2 - Diagrama de Pareto



Fonte: Autor (2018)

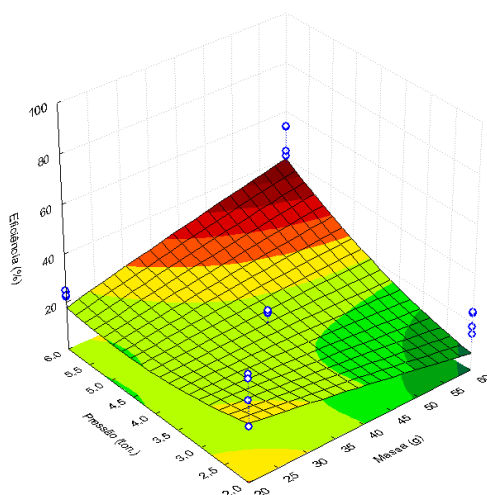
Através do Diagrama de Pareto (Figura 2) é possível visualizar graficamente as variáveis cujos efeitos influenciaram a resposta, as variáveis que apresentam valores após a linha divisória ($p=0,05$) podem ser considerados significativos em um intervalo de confiança de 95%. Considerando apenas os efeitos principais lineares, pode-se observar que somente a pressão e a quantidade de amostra colocada na prensa tiveram influência significativa no processo.

Comparando os efeitos principais lineares que tiveram influência significativa no processo, percebe-se que o efeito da pressão foi superior ao efeito da massa, isso pode ser explicado pelo fato de que na maior pressão, maior a força motriz do processo de extração. Outro fato que contribui para que o efeito da amostra seja menor que o da pressão, é que considerando uma área de prensagem fixa, uma quantidade de amostra muito elevada tende a promover uma torta mais espessa, o que aumenta a resistência à transferência de massa na prensagem, tendendo a diminuir a quantidade de óleo extraída.

No Diagrama de Pareto na Figura 2, também pode-se observar que o efeito médio da interação entre *Massa:pressão* foi superior aos efeitos principais lineares e produziram um efeito positivo na resposta, isso significa que aumentando a massa de amostra de 20 g para 60 g, e a pressão de 2 para 6 ton., a quantidade relativa de óleo bruto extraído foi maior. Este fato pode ser explicado em função da relação entre a massa de amostra e a pressão aplicada sobre a mesma, pois sabe-se que há uma relação adequada entre estes dois parâmetros, de modo que se obtenha um maior rendimento do processo.

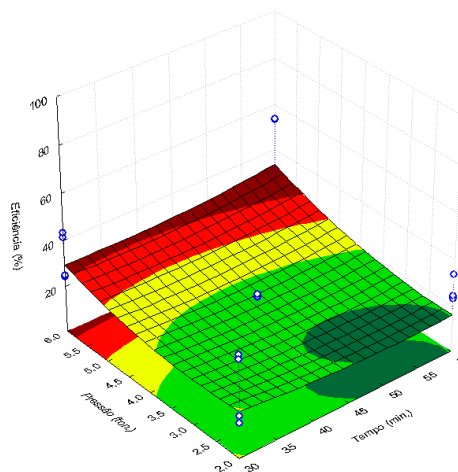
Nas Figuras 3 e 4, pode-se observar as superfícies de respostas tridimensionais geradas a partir do modelo ajustado.

Figura 3 – superfície de resposta para extração do óleo de cumaru em função das variáveis pressão (ton.) e massa (g).



Fonte: Autor (2018)

Figura 4 – Superfície de resposta para extração do óleo de cumaru em função das variáveis pressão (ton.) e Tempo (min.).



Fonte: Autor (2018)

Na Figura 3, observa-se que as combinações das variáveis pressão (ton.) e Massa (g) influenciam fortemente o resultado da eficiência da extração, ou seja, o deslocamento na direção de máxima ascendente provoca um aumento na resposta, mostrando que existe uma região ótima de processo perto dos valores máximos de pressão e massa. Na figura 4, observa-se que o valor de eficiência, previstos pelo modelo, aumenta sensivelmente com aumento da

variável pressão. De acordo com a superfície de resposta, a variável tempo não mostra influência relevante no resultado da eficiência de extração,

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste planejamento, foi possível verificar que a melhor região de trabalho encontrou-se quando foi aplicado uma maior pressão (6 ton.) e uma maior massa de semente (60 g), onde o tempo não mostrou uma influência significativa. Esta região de trabalho pode ser considerada vantajosa, uma vez que a possibilidade de se trabalhar com um menor tempo de extração, e com uma maior eficiência, tornaria o processo mais econômico.

REFERÊNCIAS

BRENNAN, J. G. et al. **Food engineering operations**. Linton Road, England: Elsevier Applied Science, 1990

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Editora Plantarum, São Paulo, v. 2. 1998.

RIDGEN, L. V. M.; CAVALCANTI, T. B. A. Conservação e utilização de recursos genéticos vegetais. In: BENSUSAN, N. (ORG.). **Seria melhor mandar ladrilhar? Biodiversidade: como, para que, por quê**. Brasília: Editora Unb. p. 157-163, 2002.

SILVA, T. M et. al. O Mercado de Amêndoas de *Dipteryx odorata* (Cumaru) no Estado do Pará. **Revista Floresta**. Curitiba, v. 40, n. 3, p. 603-614, 2010.

CARVALHO, A. F. U et al. Preliminary assessment of the nutritional composition of underexploited wild legumes from semi-arid Caatinga and moist Forest environments of northeastern Brasil. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 24, p. 487-493, 2011.

CARVALHO, C. O. **Comparação entre métodos de extração do óleo de *Mauritia flexuosa* L.f. (ARECACEAE - buriti) para o uso sustentável na reserva de desenvolvimento tupé: rendimento e atividade antimicrobiana**. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia e Recursos Naturais) Universidade do Estado do Amazonas. Manaus, p. 110. 2011.

RITTNER, H. **Óleo de mamona e derivados**. São Paulo, 559 p., 1996

MYERS, R. H., MONTGOMERY, D. C. **Response surface methodology**. New York: John 1052 Wiley & Sons Inc. p.1 – 17, 2002.