EXTRAÇÃO ASSISTIDA POR ULTRASSOM DE ÓLEO DE SEMENTES DE ARAÇÁ (*Psidium cattleianum*)

Beatriz Micaela Bet Moretto (PROVIC), Brendawn Alecsander Macedo, Natália de Carvalho Cravo, Marina Tolentino Marinho (Orientador), e-mail: mtolentinomarinho@gmail.com.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Engenharia de Alimentos.

Ciências Agrárias / Ciência e Tecnologia de Alimentos

Palavras-chave: superfície de resposta, micro-ondas, otimização

Resumo
O óleo da semente de araçá apresenta alto teor de ácido linoleico e compostos antioxidantes e o interesse por essa semente se dá por esses motivos e por ser considerado resíduo pela indústria alimentícia de processamento de frutos. O objetivo deste estudo foi otimizar os parâmetros para extração do óleo da semente de araçá utilizando tratamento com micro-ondas e ultrassom. Para os experimentos, utilizou-se um planejamento fatorial variando tempo, temperatura e relação amostra: solvente para extração do óleo da semente de araçá por ultrassom. A partir dos resultados, realizou-se um pré-tratamento nas sementes com a utilização de micro-ondas. Obteve-se que as variáveis relacionadas ao ultrassom não apresentaram diferença significativa no modelo obtido, sendo que a temperatura apresentou maior influência nos experimentos. O pré-tratamento das sementes com o micro-ondas aumentou a eficiência de extração do óleo, sendo que, a partir do gráfico de superfície de resposta, a potência do equipamento foi a variável com maior influência no tratamento. Conclui-se que o pré-tratamento das sementes com micro-ondas auxilia no rendimento de extração do óleo da semente do araçá.

Introdução
O araçá (*Psidium cattleianum* Sabine) se destaca entre as frutas tropicais brasileiras pela sua grande distribuição territorial e por sua característica sensorial. Seu fruto contém numerosas sementes, o que leva ao interesse na reutilização das mesmas para obtenção do óleo, o qual apresenta composição rica em óleos com ácidos graxos essenciais, compostos bioativos e antioxidantes (VAN HOED, 2011; CAETANO *et al.*, 2011; ASYIFAH *et al.*, 2014; RAIHANA *et al.*, 2015; BARROS *et al.*, 2017; RIBEIRO *et al.*, 2014; PEREIRA *et al.*, 2017). Os métodos convencionais para extração de óleos vegetais consistem em prensagem e extração com solvente (Soxhlet), porém a extração com solvente por ultrassom vem se destacando entre as metodologias para este processo. A utilização de micro-ondas como pré-tratamento de sementes facilita o processo de extração de óleos das mesmas. (SCHONS *et al*., 2017; OLIVEIRA *et al.*., 2013; KUMAR *et al.*, 2018; HU *et al*., 2019). O objetivo deste estudo foi otimizar os parâmetros para extração do óleo da semente de araçá utilizando tratamento com micro-ondas e ultrassom.

Material e Métodos
Obtenção da farinha da semente de araçá
Os frutos foram tanto colhidos nas dependências da UEPG – Campus Uvaranas quanto cedidos de uma propriedade particular localizada na cidade de Ponta Grossa

no mês de dezembro de 2018. Para obtenção das sementes, os frutos foram higienizados, seguidos por despolpamento manual. As sementes foram secas em estufa por 48 horas a 40°C e trituradas em moinho de bancada para a obtenção da farinha da semente de araçá, sendo utilizada uma peneira de 20 mesh para padronização de sua granulometria.

Planejamento experimental para extração assistida por ultrassom

A extração do óleo da semente de araçá foi realizada baseando-se em um planejamento composto central tendo como variáveis o tempo de análise, a proporção amostra:solvente e a temperatura de extração. O solvente escolhido para a análise foi hexano. A Tabela 01 apresenta o planejamento realizado.

Tabela 01 - Planejamento experimental para extração por ultrassom

Experimento	Temperatura (°C)	A:S	Tempo (min)
1	34	15	20
2	34	15	40
3	34	45	20
4	34	45	40
5	46	15	20
6	46	15	40
7	46	45	20
8	46	45	40
9	30	30	30
10	50	30	30
11	40	4,8	30
12	40	55,2	30
13	40	30	13min12s
14	40	30	46min48s
15	40	30	30
16	40	30	30
17	40	30	30

Extração do óleo de araçá assistida por ultrassom

A extração utilizando o ultrassom baseou-se na adição do volume determinado pelo planejamento em aproximadamente 10 g de amostra e a inserção do béquer no banho de ultrassom (Cuba Ultrassônica / Lavadora Ultrassônica Q9.5L) a temperatura determinada, durante o tempo determinado.

Planejamento experimental para pré-tratamento das sementes por micro-ondas

Após experimento anterior foi realizado outro experimento submetendo as sementes de araçá a um pré-tratamento em micro-ondas (modelo Electrolux MEF30). Utilizou-se para isso um planejamento fatorial 2^2 tendo como variáveis tempo e potência do micro-ondas. A Tabela 02 apresenta o planejamento obtido.

Tabela 02 - Planejamento experimental para pré-tratamento por micro-ondas

Experimento	Potência do micro-ondas (W)	Tempo (min)
A	420	4
B	420	5
C	560	4
D	560	5

ISSN 1676-0093

Extração do óleo de araçá assistida por ultrassom
A partir dos parâmetros que apresentaram melhor resultado no primeiro experimento determinou-se os seguintes parâmetros: temperatura de 45°C, tempo de extração de 20 min e relação massa: volume de solvente (hexano) de 1:40. Para a extração do óleo que sofreram pré-tratamento, as sementes foram trituradas em moinho de bancada, seguida pela padronização de sua granulometria (20 mesh).

Porcentagem de recuperação do óleo extraído
Para obter os dados de porcentagem de recuperação, realizou-se a extração do óleo para cálculo do teor de lipídeos pelo método de Soxhlet, de acordo com o Instituto Adolf Lutz (2008).

Análise estatística
A análise estatística dos dados foi realizada no software Statistica versão de teste. Para aplicação da metodologia de superfície de resposta, parâmetros que apresentaram diferença significativa ($p<0,05$) foram investigados por ANOVA. O teste de Tukey foi realizado para comparar médias com diferença significativa. Os experimentos foram realizados em triplicata, sendo realizado média e desvio padrão, seguido da análise de Variância e Teste de Tukey para diferença de médias.

Resultados e Discussão
Planejamento experimental para extração assistida por ultrassom
Para efeito de comparação, obteve-se como teor de lipídeos para Soxhlet de 12,8%. A Tabela 03 apresenta o efeito e grau de significância das variáveis temperatura, relação amostra:solvente e tempo na extração de óleo da farinha da semente de araçá.

Tabela 03 - Efeito estimado e grau de significância para a resposta teor de óleo extraído das sementes

		Linear	Quadrático
Temperatura (ºC)	Efeito estimado	3,229	2,909
	p	0,08	0,14
Relação amostra : solvente	Efeito estimado	1,667	1,835
	p	0,11	0,36
Tempo (min)	Efeito estimado	1,667	1,834
	p	0,55	0,30

(L) Termo linear
(Q) Termo quadrático
(p) Significância estatística a 5%

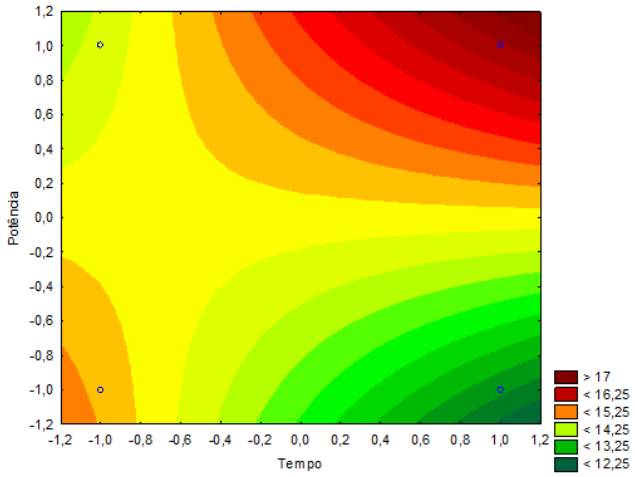
Pode-se observar que não houve efeito significativo das variáveis estudadas no teor de óleo extraído das sementes de araçá. Observa-se que valor *p* do termo linear da variável temperatura foi o que mais se aproximou da significância ($p=0,08$). Analisando os dados, a maior extração de óleo se deu no experimento 7, não diferindo significativamente dos experimentos 2, 3, 6, 8 e 10, os quais apresentam condições distintas de extração.

Planejamento experimental com pré-tratamento das sementes por micro-ondas
A Figura 01 apresenta o gráfico de contorno mostrando a influência do tempo e potência do micro-ondas na extração do óleo da semente de araçá. Pelo coeficiente

ISSN 1676-0093

de regressão, obteve-se que a interação entre as variáveis tempo e potência teve maior relevância do que observando as variáveis isoladamente e que a variável tempo foi excluída do modelo por não ser significativa.

Figura 01 - Efeito do tempo e da potência do micro-ondas na extração do óleo da semente de araçá (R^2=0,81; R^2_{ajust}=0,74)



Os maiores valores para extração do óleo de araçá se deram pela combinação dos maiores valores de potência e tempo utilizados. Percebe-se que a variável potência apresenta mais significância no experimento já que se obteve valores intermediários de extração, apesar do menor tempo.

Conclusões

A partir do planejamento fatorial para extração do óleo da semente de araçá, otimizou-se as variáveis de tempo (20 min), temperatura (40 ºC) e relação amostra:solvente (1:40). O pré-tratamento das sementes com micro-ondas aumentou o rendimento de extração.

Agradecimentos

A professora Marina, Natália e Brendawn pela ajuda. Aos professores Ivo e Ana pela doação dos frutos e ao CNPq pelo recurso financeiro (Processo 429691/2016-5).

Referências

HU, B. *et al.*. A method for extracting oil from tea (*Camelia sinensis*) seed by microwave in combination with ultrasonic and evaluation of its quality. **Industrial Crops And Products**, [s.l.], v. 131, p.234-242, maio 2019.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**/coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

KUMAR, C. R. *et al.*. Microwave assisted extraction of oil from pongamia pinnata seeds. **Science Direct**, Bengaluru, v. 5, p.2960-2964, 2018.

OLIVEIRA, R. C. de *et al.*. Effect of process variables on the oil extraction from passion fruit seeds by conventional and non-conventional techniques. **Acta Scientiarum. Technology**, [s.l.], v. 36, n. 1, p.87-91, 23 dez. 2013. Universidade Estadual de Maringá.

SCHONS, J. I. *et al.*. Extração assistida por ultrassom e caracterização do óleo da castanha-do-Brasil (Bertholletia excelsa H.B.K.). **Interciência**, Cuiabá, v. 42, n. 9, p.586-590, set. 2017.