

## OTIMIZAÇÃO DE EXTRAÇÃO DE ÁCIDO MÁLICO DE *BUTIA ODORATA* (BARB. RODR.)

LAUREN ANDRADE VIEIRA<sup>1</sup>; GIOVANA PAULA ZANDONÁ; ADRIANA  
DILLENBURG MEINHART; FERNANDA MATEUS DAMIN<sup>2</sup>; CESAR VALMOR  
ROMBALDI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas 1 – [vieira.lauren@yahoo.com.br](mailto:vieira.lauren@yahoo.com.br) 1

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [giovana.zandona@hotmail.com](mailto:giovana.zandona@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [adrianadille@gmail.com](mailto:adrianadille@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Campinas – [fernanda.damin@hotmail.com](mailto:fernanda.damin@hotmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [cesarvrf@ufpel.edu.br](mailto:cesarvrf@ufpel.edu.br)

### 1. INTRODUÇÃO

O gênero *Butia* spp. (Arecaceae) ocorre na América do Sul e possui 20 espécies distribuídas entre os países Argentina, Brasil, Uruguai e Paraguai sendo 18 delas encontradas em território brasileiro. Dentro destas espécies, 8 estão localizadas no estado do Rio Grande do Sul (*Butia catarinensis*, *Butia eriospatha*, *Butia exilata*, *Butia lallemantii*, *Butia odorata*, *Butia paraguayensis*, *Butia witeckii* e *Butia yatay*) (Deble et al., 2017; Soares et al., 2014).

O butiá é considerado uma fruta nativa, naturalmente rica em carotenoides ácidos graxos, minerais, ácido ascórbico e compostos fenólicos, em especial o ácido málico (HOFFMAN et al., 2014). Plantas nativas vem sendo estudadas pela sua potencial ação em diversas doenças crônicas, como câncer e doenças inflamatórias. Os compostos associados a ação benéfica destes frutos são os denominados metabólitos especializados, que fazem parte do sistema defensivo e adaptativo da planta. Os compostos fenólicos são uma classe de compostos que fazem parte desse metabolismo especializado das plantas. São considerados promotores de saúde e bem-estar e seu potencial contra doenças já foi reportado por diversos autores (HELENO et al., 2015; WAHLE et al., 2010; MIDDLETON et al., 2000).

Dessa forma, o estudo de plantas que possuam em sua composição estes compostos e a correta extração para potencializar seus benefícios para a saúde de quem os consome é de elevada importância.

O objetivo deste trabalho foi realizar um planejamento composto central 2<sup>3</sup> para obtenção de extratos hidro alcoólicos de *Butia odorata* (Barb. Rodr.) com elevada concentração de ácido málico.

### 2. METODOLOGIA

Para a otimização das variáveis temperatura, tempo e concentração do solvente (etanol) foi empregado um planejamento multivariado completo (2<sup>3</sup>), com pontos centrais e axiais, realizado de forma aleatória e em duplicata para todos os ensaios (Tabela 1).

A amostra empregada na otimização foi obtida no Centro Agropecuário da Palma, município de Capão do Leão/RS. Foi utilizado 1 kg de amostra que foram homogeneizadas, trituradas em moinho de bola, liofilizadas e armazenadas em ultrafreezer (-80°C) até o momento das análises.

As amostras foram pesadas (1 g) em tubos falcon de 50 mL, adicionadas de solução extratora contendo etanol e água ultrapurificada em proporções conforme descrito na matriz do planejamento multivariado (Tabela 1). Os tubos foram fechados hermeticamente. Em seguida foram submetidos ao banho maria com agitação pelo tempo e temperaturas descritos na matriz experimental. Findado o tempo, as amostras foram filtradas em membrana de nylon 0,22µm e conduzidas às análises.

A análise do composto foi realizada em equipamento de cromatografia líquida de alta eficiência acoplada a espectrometria de massas (Impact HD, Bruker Daltonics, Germany). O volume de injeção foi de 8 µL com ionização no modo negativo, utilizando uma coluna C18 Luna (2,0 x 150 mm, com partícula de 3 µm, Phenomenex, USA). Os dados obtidos foram processados através do prorama Data Analysis 4.0 (Bruker Daltonics, Germany).

A análise dos dados foi realizada no programa Statistica 8.0 (Statsoft, Tulsa, OK) e Design Expert (Stat-Ease, Inc., Minneapolis, MN).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados os experimentos realizados e a concentração de ácido málico observada.

Tabela 1: Matriz experimental e respostas observadas

Ensaio	Variáveis codificadas			Variáveis decodificadas			Concentação de ácido málico ug/g	
	V1	V2	V3	Temp (°C)	Tempo (min.)	Etanol (%)	Replicata 1	Replicata 2
1	-1	-1	-1	43,15	20,12	28,21	347	338
2	1	-1	-1	81,85	20,12	28,21	383	388
3	-1	1	-1	43,15	49,88	28,21	341	335
4	1	1	-1	81,85	49,88	28,21	289	292
5	-1	-1	1	43,15	20,12	81,79	315	317
6	1	-1	1	81,85	20,12	81,79	340	334
7	-1	1	1	43,15	49,88	81,79	369	369
8	1	1	1	81,85	49,88	81,79	371	369
9	0	0	0	62,5	35	55	313	312
10	0	0	0	62,5	35	55	330	329
11	0	0	0	62,5	35	55	338	320
12	1,68	0	0	95	35	55	356	350
13	-1,68	0	0	30	35	55	328	336
14	0	1,68	0	62,5	60	55	337	330
15	0	-1,68	0	62,5	10	55	325	320
16	0	0	1,68	62,5	35	100	345	332
17	0	0	-1,68	62,5	35	10	404	396

Os dados foram adequadamente descritos pelo modelo quadrático, que apresentou leve falta de ajuste (F calculado 10 vezes maior que o crítico), devido ao baixo erro experimental, distribuição dos resíduos aleatória e regressão significativa. Apesar da leve falta de ajuste o modelo foi utilizado para prever a condição ótima.

Nas figuras 1 e 2 estão apresentadas as superfícies de resposta. A partir do modelo pode-se observar que o efeito mais significativo foi a interação entre tempo e concentração de etanol, aonde o aumento da temperatura e diminuição da concentração de etanol promovem o aumento da extração do composto. Por outro lado o aumento simultâneo de tempo e temperatura reduziu a extração (ou degradou o composto). O aumento do percentual de etanol foi significativo até determinada concentração. Isso significa que, ao diminuir a temperatura e o tempo de extração, há uma diminuição na quantidade de ácido málico extraído da amostra, enquanto um aumento no tempo e uma diminuição da concentração de etanol no solvente leva a um aumento da quantidade de ácido málico extraído. Assim, a condição ótima de extração do ácido málico foi temperatura de 30,17 °C, tempo de 24,70 minutos e 30% de concentração de etanol.

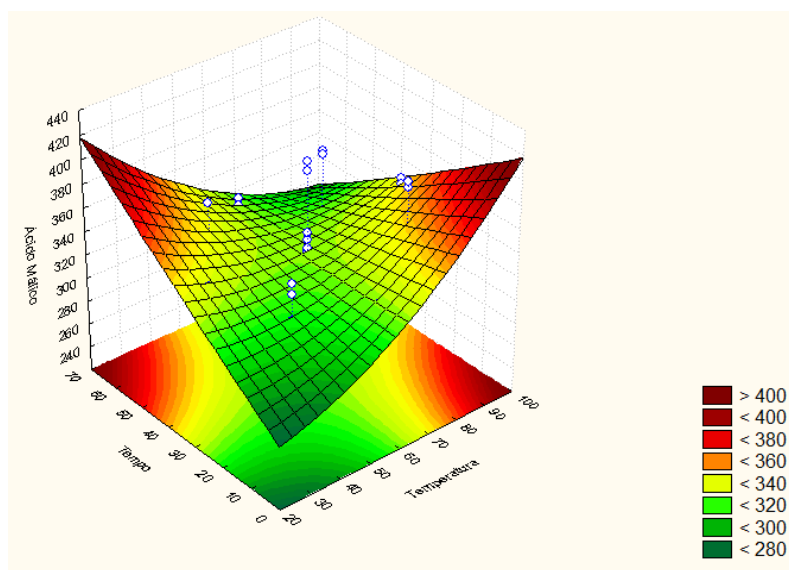


Figura 1: Efeito da relação tempo e temperatura na quantificação de ácido málico

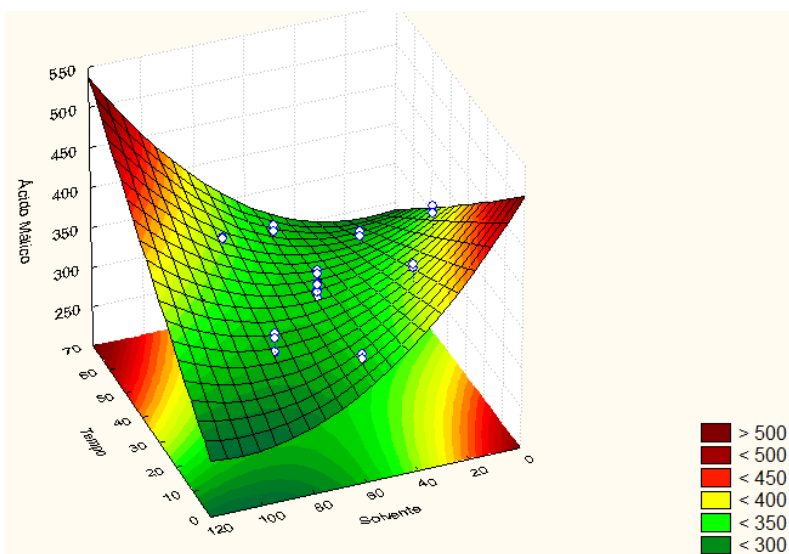


Figura 2: Efeito da relação tempo e solvente na quantificação e ácido málico

#### 4. CONCLUSÕES

Planejamentos fatoriais são ferramentas de elevada importância na determinação da melhor metodologia a se aplicar para extração de compostos fenólicos em plantas. O experimento realizado demonstrou uma relação negativa da extração com o aumento simultâneo de tempo e temperatura e uma relação positiva com as variáveis tempo e concentração do solvente, demonstrando que para uma extração em maior quantidade, a variável tempo é a principal a ser levada em consideração. A melhor condição de extração málico foi temperatura de 30,17 °C, tempo de 24,70 minutos e 30% de concentração de etanol, onde foi possível extrair 420 ug/g de ácido málico.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DEBLE, L.P.; KELLER, H.A.; ALVES, F.D.S. Resurrection and epitypification of *butia poni* (Arecaceae), a neglected palm micro-endemic in the grasslands of misiones, Argentina. **Phytotaxa**, n.316, p. 171–180. 2017.  
<https://doi.org/10.11646/phytotaxa.316.2.6>
- SOARES, K.P.; LONGHI, S.J.; NETO, L.W.; ASSIS, L.C. Palmeiras (Arecaceae) No Rio Grande do Sul, Brasil. Rodriguésia - **Instituto Pesquisa Jardim Botânico do Rio Janeiro**, p. 113–139. 2014.
- HOFFMAN, J.F.; BARBIERI, R.L.; ROMBALDI, C.V.; CHAVES, F.C. *Butia* spp. (Arecaceae): An overview. **Scientia Horticulturae**, n. 179, p. 122-131. 2014.
- WAHLE, K.W.; BROWN, I.; ROTONDO, D.; HEYS, S.D. Plant phenolics in the prevention and treatment of cancer. **Advances in Experimental Medicine and Biology**, n. 698, p. 36-51. 2010.
- HELENO, S.A.; MARTINS, A.; QUEIROZ, M.J.; FERREIRA, I.C. Bioactivity of phenolic acids: metabolites versus parent compounds: a review. **Food Chemistry**, n. 173, v. 501-513. 2015.
- MIDDLETON, E.; KANDASWAMI, C.; THEOHARIDES, T.C. The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease and cancer. **Pharmacological Reviews**, n. 52, p. 673-751. 2000.