

# EFEITO DA TEMPERATURA SOBRE O PERFIL DE METABÓLITOS DO SUCO DE MARACUJÁ (*PASSIFLORA EDULIS*)

M. V. L. SOARES<sup>1</sup>, C. G. de SOUZA<sup>1</sup>, N.J. WURLITZER<sup>2</sup>, RIBEIRO, P.R.V<sup>2</sup> e E. S. de BRITO<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia Química

<sup>2</sup> Embrapa Agroindústria Tropical – CNPAT, Rua Doutora Sara Mesquita, 2270 – Bairro Pici, 60511-110 Fortaleza, Ceará, Brasil

<sup>3</sup> Tropical Agribusiness Embrapa.

E-mail para contato: marcinha\_lacerd@yahoo.com.br

**RESUMO** – As frutas, principais fontes dietéticas de polifenóis, podem perder alguns nutrientes com o processamento térmico, em função de fatores intrínsecos e extrínsecos. Atualmente, o interesse pelas frutas e seus derivados vem aumentando em decorrência de suas propriedades funcionais. No entanto, os efeitos do processo sobre estes compostos ainda são pouco conhecidos. Neste estudo, objetivou-se avaliar os compostos presentes em suco de maracujá após o tratamento térmico de pasteurização e de esterilização em diferentes condições de tempo e temperatura (85°C e 140°C por 15, 30 e 60 segundos). Os maracujás foram adquiridos e tratados termicamente; para extração dos polifenóis, utilizou-se metanol e as amostras foram analisadas em LC-MS. Os resultados foram comparados a uma amostra controle (sem tratamento), em que foram encontrados 27 picos, dos quais 4 foram degradados, 7 foram formados e 16 permaneceram inalterados. Com o aumento da temperatura houve degradação de compostos fenólicos. O processo térmico pode ser controlado a partir de dados obtidos sobre o perfil de suco de maracujá submetido a tratamento térmico.

## 1. INTRODUÇÃO

As frutas em geral são fontes dietéticas de polifenóis, e vários estudos indicam presença dessa substância em maracujá (Zeraik e Yariwake, 2010), podendo assim indicar o potencial dessa fruta como alimento funcional.

O maracujá amarelo (*Passiflora edulis ssp.*) é uma fruta tropical, que possui sabor bastante atrativo. Esta fruta é largamente utilizada em sorvetes, mousses e principalmente em suco. O suco de maracujá é promissor no crescimento da comercialização e consumo de sucos prontos para beber, porque o maracujá é uma fruta típica do Brasil, disponível em abundância ao longo do ano (Saron *et al*, 2007). Nos últimos anos, o mercado brasileiro de sucos prontos vem crescendo bastante na categoria das bebidas não-alcólicas, e existe previsão de que as exportações de sucos de frutas devam dobrar nos próximos anos (Labruna, 2001; Haberli, 2003;).

Atualmente, tem-se atribuído aos alimentos, não só as funções de nutrição e de fornecer apelo sensorial, mas também uma função relacionada à resposta fisiológica específica produzida por alguns alimentos, os quais são chamados de alimentos funcionais.

Estes alimentos podem prevenir, curar ou auxiliar na recuperação de determinadas doenças (Culhane, 1995).

Com o processamento do suco, o perfil de metabólitos poderá variar devido a fatores intrínsecos e extrínsecos. Porém, estes efeitos ainda são pouco conhecidos. No presente trabalho, objetivou-se avaliar os compostos presentes em suco de maracujá após o tratamento térmico de pasteurização e de esterilização em diferentes condições de tempo e temperatura (85°C e 140°C por 15, 30 e 60 segundos).

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Obtenção das amostras

Os frutos de *Passiflora edulis ssp.*, foram adquiridos na Central de Abastecimento S/A de Fortaleza - CEASA-CE. Foi feita a higienização dos frutos com água e sabão e depois a sanitização em água clorada (150 mg/L). Posteriormente a polpa foi obtida.

### 2.2 Tratamento térmico

O suco foi submetido a tratamento térmico de pasteurização e esterilização em diferentes condições de tempo e temperatura (85°C e 140°C por 15, 30 e 60 segundos). Foi utilizado o trocador de calor tubular da marca Armfield (FT 74 UHT/HTST).

### 2.3 Determinações analíticas

Após a extração com metanol, foi feita a identificação dos extratos por cromatografia líquida e espectrometria de massa no equipamento UPLC (Aquity) e QToF (Xevo), no modo negativo. Foi utilizada a coluna analítica Acquity UOLC BEH C18 (1,7µm, 2.1mm x 150mm) com fluxo de 0,5mL/min, volume de injeção de 20µL e o tempo total da corrida foi de 15 minutos. A fase móvel utilizada foi água / ácido fórmico 0,1% e acetonitrila / ácido fórmico 0,1% (v/v).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos foram comparados a uma amostra controle (sem tratamento térmico), em que foram encontrados 27 picos, dos quais 4 foram degradados, 7 foram formados e 16 permaneceram inalterados. Mostrando assim a influência ocasionada nos compostos pela temperatura, indicando que alguns compostos foram formados por tornarem-se biodisponíveis, enquanto que outros sofreram influência negativa da temperatura.

Nas figuras 1,2 e 3 são mostrados cromatogramas representativos da amostra controle, e das duas temperaturas utilizadas (85 e 140°C). Os cromatogramas apresentaram perfis semelhantes, porém quando se faz um estudo detalhado de cada tempo de retenção, alguns valores são alterados.

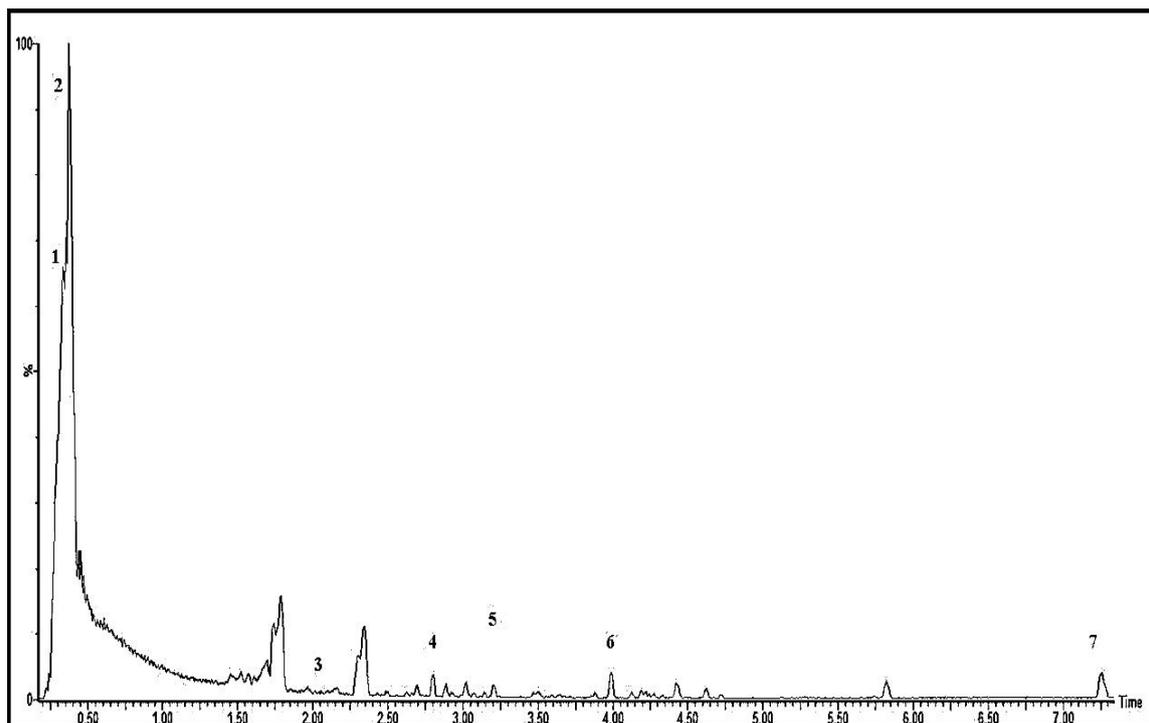


Figura 1 – Cromatograma da amostra controle.

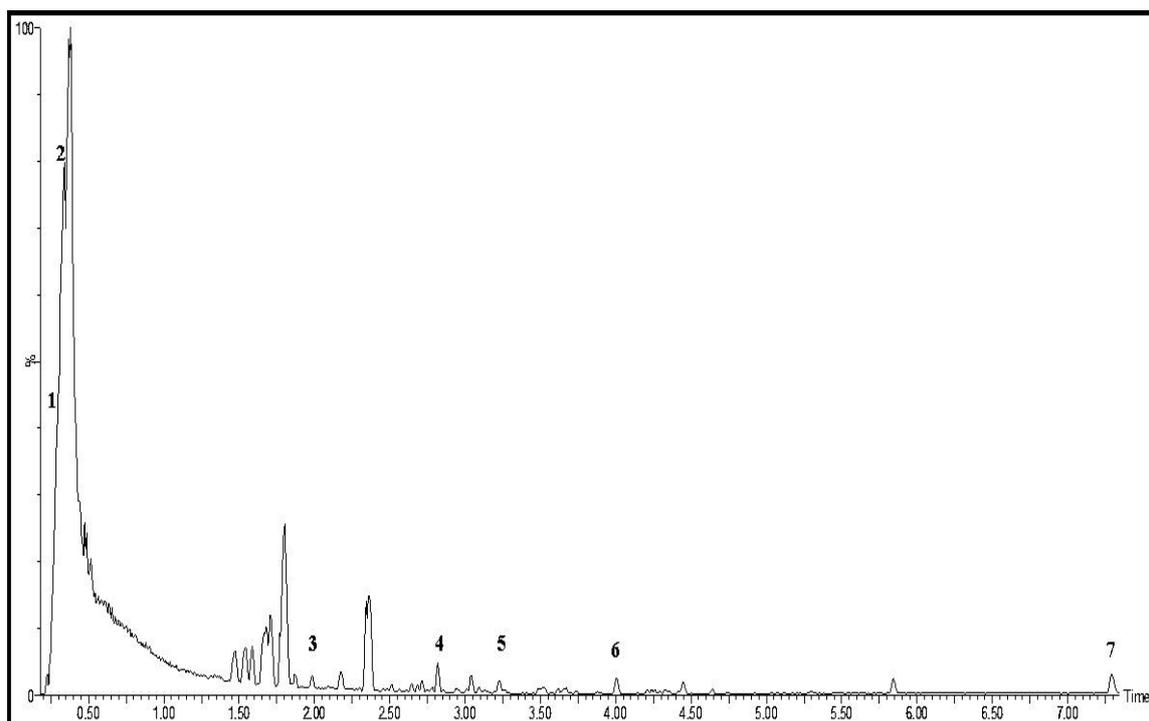


Figura 2 – Cromatograma do suco a 85°C por 30 segundos.

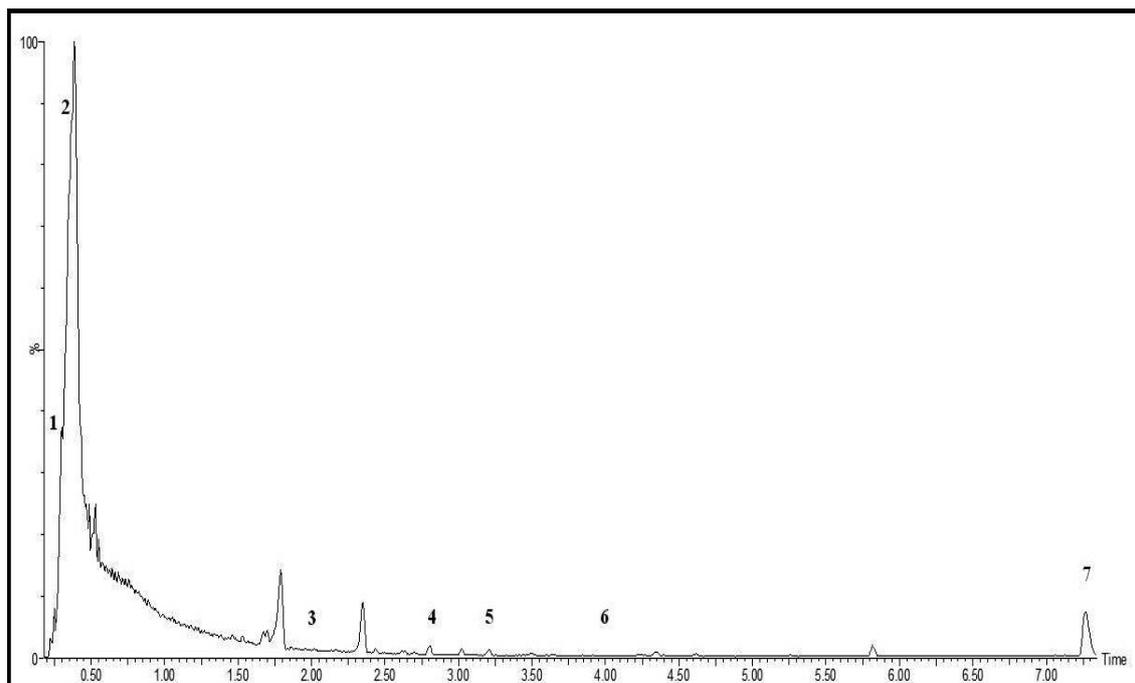


Figura 3. Cromatograma do suco a 140°C por 30 segundos.

Na Tabela 1 estão especificados 7 picos cromatográficos relevantes (destacados nas Figuras 1,2 e 3), que apareceram com maior frequência nos cromatogramas. Os compostos foram reconhecidos a partir de dados das massas moleculares obtidos na análise de LC-MS e subsequente confirmação por comparação com dados da literatura (Tabela 1).

Tabela 1. Picos cromatográficos relevantes

Pico	Tempo retenção (min)	Fórmula Molecular	[M-H] <sup>-</sup> Experimental	[M-H] <sup>-</sup> Literatura	Substância	Referência Bibliográfica
1	0,25	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub>	179,054	179,0349	Ácido cafeico	Vallverdu-Queralt <i>et al.</i> , 2012)
2	0,37	C <sub>7</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	191,0280	191,0556	Ácido quínico	Vallverdu-Queralt <i>et al.</i> , 2012)
3	2,17	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub>	269,10	269,337	Apigenina	Vallverdu-Queralt <i>et al.</i> , 2012)
4	2,8		455,230	455,000	Digalloylpentose	(Gordon <i>et al.</i> , 2011)
5	3,2	C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub>	199,106	199,0606	Ácido siríngico	Vallverdu-Queralt <i>et al.</i> , 2012)
6	3,99		507,23	507,000	Ácido vanoleico	(Fernandes <i>et al.</i> , 2011)
7	7,26	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>15</sub>	593,261	593,000	Vicenina-2	(Zucolotto <i>et al.</i> , 2012)

A Tabela 2 mostra os valores das substâncias encontradas na amostra controle e nas diferentes condições de tempo e temperatura.

Tabela 2– Compostos encontrados nos cromatogramas

Tratamento	Sem tratamento	85°C/ 15 seg	85°C/ 30seg	85°C/ 60seg	140°C/ 15seg	140°C/ 30seg	140°C/ 60seg	
Tempo retenção (min)	(M-H)	(M-H)	(M-H)	(M-H)	(M-H)	(M-H)	(M-H)	Substância
0,25	179,053	179,12	179,07	179,13	179,05	179,054	179,05	Ácido cafeico
0,37	191,0168	191,03	191,03	191,01	191,02	191,021	191,02	Ácido quínico
1,61	340,0981	439,19	0	0	0	0	0	Desconhecida
1,66	461,1587	340,1	341,13	340,11	340,11	340,098	340,1	Desconhecida
1,77	486,144	0	0	0	0	0	0	Desconhecida
1,8	0	486,16	486,2	486,19	486,15	486,147	486,15	Desconhecida
1,96	361,1504	361,16	361,18	361,17	361,16	361,149	361,15	Desconhecida
2,17	0	0	268,11	269,12	269,11	0	0	Apigenina
2,33	761,174	761,26	761,22	761,21	761,19	761,125	761,19	Desconhecida
2,69	561,2444	0	0	0	0	0	0	Desconhecida
2,7	0	561,27	561,29	561,28	561,11	0	0	Desconhecida
2,8	455,2036	455,23	455,23	455,23	455,22	455,214	455,22	Digalloylpentose
2,89	723,4933	0	0	0	0	0	0	Desconhecida
3,02	517,1854	517,21	517,22	517,22	517,2	517,194	517,19	Desconhecida
3,2	199,0973	199,11	199,11	199,11	199,1	199,098	199,1	Ácido siríngico
3,99	507,2362	507,27	507,27	507,27	0	0	0	Ácido valoneico
7,26	593,261	593,3	593,31	593,28	593,27	593,261	593,26	Vicenina-2

Pela tabela 2 percebe-se que o ácido cafeico, ácido quínico, Digalloylpentose, Ácido siríngico e Vicenina-2 permaneceram tanto na amostra controle como nos diferentes tratamentos térmicos. A apigenina apareceu nas seguintes condições: 85°C/ 30 e 60 seg e a 140°C/15 segundos. Já o ácido vanoleico desapareceu a partir de 140°C/15 segundos.

#### 4. CONCLUSÃO

O processo térmico pode ser controlado a partir de dados obtidos sobre o perfil de suco de maracujá submetido a tratamento térmico. O processo térmico pode alterar o perfil de metabólitos, na maioria das vezes gerando a degradação de compostos. Estudos futuros deverão ser realizados a fim de diminuir a degradação dos compostos de interesse, escolhendo-se as melhores condições de tempo e temperatura.

## AGRADECIMENTOS

À Rede Passitec, pela motivação a pesquisa, à capes pela e concessão de bolsa de estudo e a EMBRAPA pelo apoio dado e pela disponibilidade de suas dependências para realização do trabalho.

## 5. REFERÊNCIAS

CULHANE, C. (1995). Nutraceuticals/Functional Foods - an exploratory survey on Canada's potential. Toronto: International Food Focus Limited.

FERNANDES, A.; SOUSA, A.; MATEUS, N.; CABRAL, M.; de FREITAS, V. Analysis of phenolic compounds in cork from *Quercus súber* L. by HPLC-DAD/ESI-MS. *Food Chemistry* (125), 2011, p. 1398-1405.

GORDON, A.; JUNGFER, E.; da SILVA, B.A.; MAIA, J.G.S.; MARX, F. Phenolic constituents and antioxidant capacity of four underutilized fruits from the amazon region. *Agric. Food Chem.*, 2011, 59 (14), pp 7688-7699.

HABERLI, L. Sucos prontos para gerar lucro. *Embalagem Marca*, São Paulo v. 5, n. 45, p.16-22, maio 2003.

LABRUNA, J. C. Sucos prontos: matam a sede do mercado. *Engarrafador Moderno*, São Paulo, v. 10, n. 84, p. 34-38, abr., 2001.

SARON, E.S.; DANTAS, S.T.; de MENEZES, H.C.; SOARES, B.M.C.; NUNES, M.F. Estabilidade sensorial de suco de maracujá pronto para beber acondicionado em latas de aço. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 27(4): 772-778, out.-dez. 2007.

VALLVERDU-QUERALT, A. JAÚREGUI, O.; MEDINA-REMÓN, A. ELAMUELA-RAVENTÓS, R.M. Evaluation of a Method To Characterize the Phenolic Profile of Organic and Conventional Tomatoes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 60, n. 13, p. 3373-3380, Apr 4 2012. ISSN 0021-8561. Disponível em: < <Go to ISI>://WOS:000302336500006 >.

ZERAIK, M.L. E YARIWAKE, J.H. Quantification of isoorientin and total flavonoids in *Passiflora edulis* fruit pulp by HPLC-UV/DAD. *Microchem J*, in press, doi:10.1016/j.microc.2010.02.003.

ZUCOLOTTO, S. M.; FAGUNDES, C.; REGINATTO, F.H.; RAMOS, F.A.; CASTELLANOS, L.; DUQUEB, C.; SCHENKEL, E.P. Analysis of C-glycosyl Flavonoids from South American *Passiflora* Species by HPLC-DAD and HPLC-MS *Phytochemical Analysis Volume 23, Issue 3. Phytochemical Analysis*. 23: 232-239 p. 2012.