

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

M. V. L. SOARES¹, C. G. de SOUZA¹, N.J. WURLITZER², RIBEIRO, P.R.V² e E. S. de BRITO³

¹ Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia Química

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

³ 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-alcóolicas, 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.

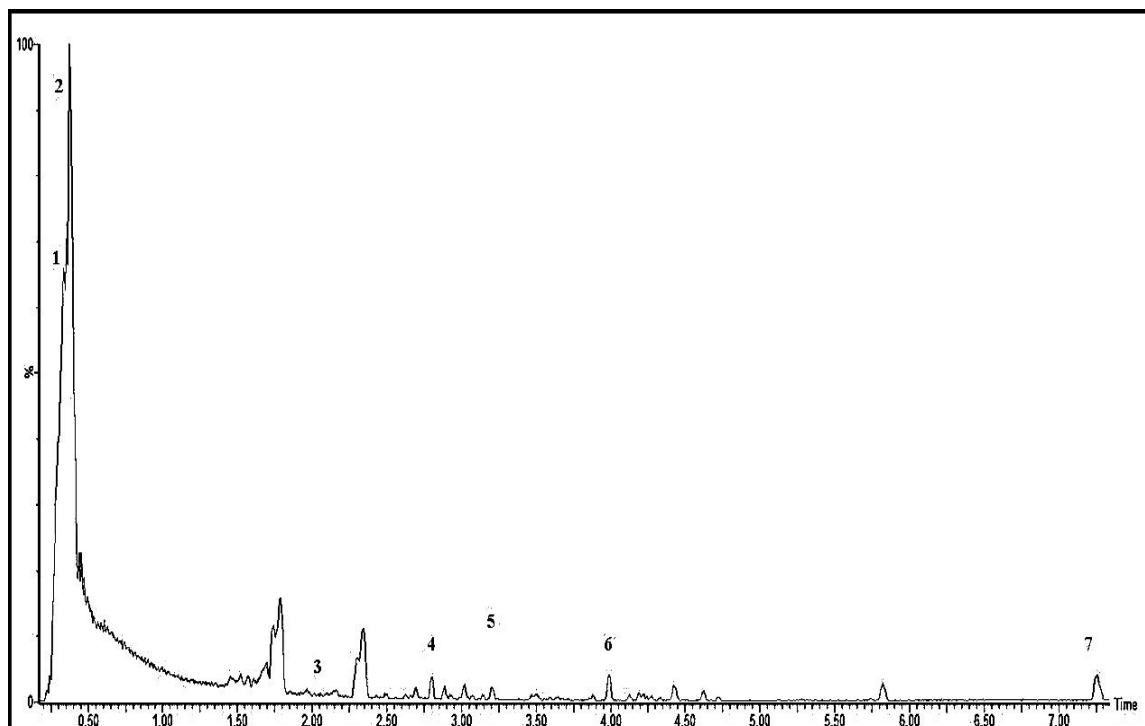


Figura 1 – Cromatograma da amostra controle.

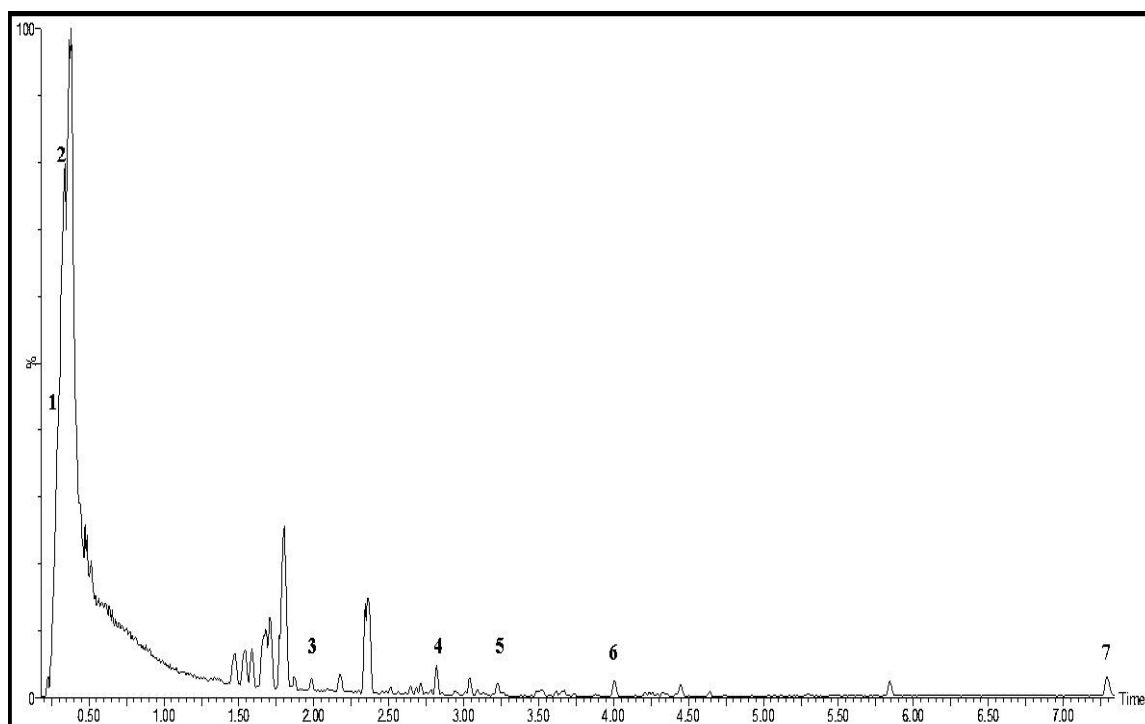


Figura 2 – Cromatograma do suco a 85°C por 30 segundos.

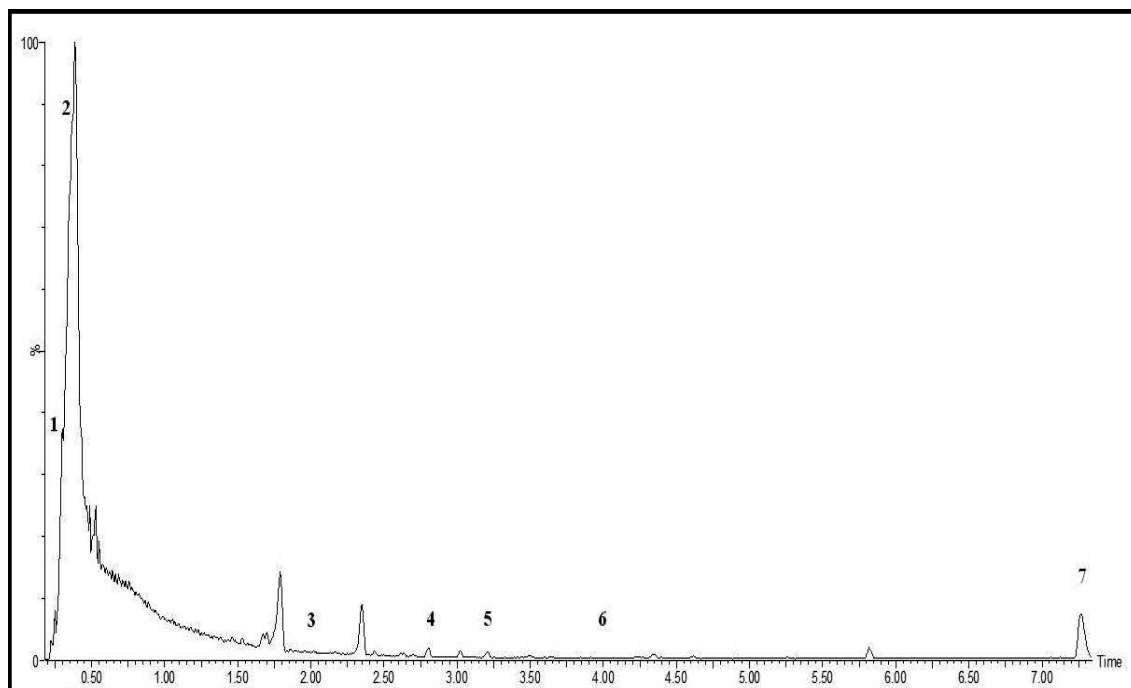


Figura 3. Cromatograma do suco a 140°C por 30 segundos.

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] ⁻ Experimental	[M-H] ⁻ Literatura	Substância	Referência Bibliográfica
1	0,25	C ₉ H ₈ O ₄	179,054	179,0349	Ácido cafeico	Vallverdu-Queralt <i>et al.</i> , 2012)
2	0,37	C ₇ H ₁₂ O ₆	191,0280	191,0556	Ácido quínico	Vallverdu-Queralt <i>et al.</i> , 2012)
3	2,17	C ₁₅ H ₁₀ O ₅	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 ₉ H ₁₀ O ₅	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 ₂₇ H ₃₀ O ₁₅	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. JÁUREGUI, 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.

ZUCOLOTO, 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.