

# Desenvolvimento de processo para recuperação de licopeno de suco de tomate comercial utilizando etanol como solvente, adsorção em resinas hidrofóbicas e eluição com dióxido de carbono supercrítico



Amanda B. Curcci, Paulo T. V. Rosa

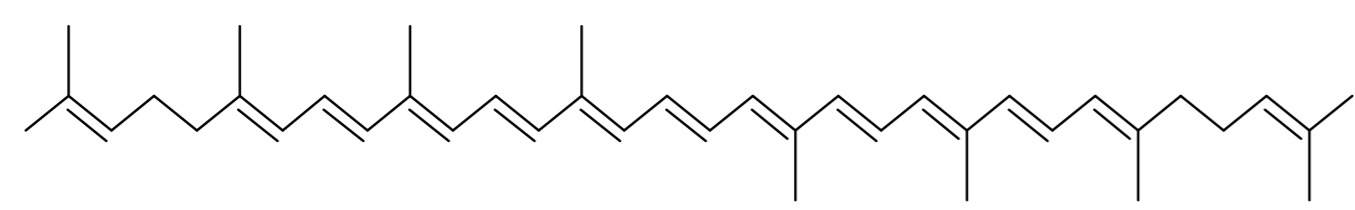
Departamento de Físico-Química - Instituto de Química - Universidade Estadual de Campinas - Campinas - SP - 13083-970 - Brasil  
amandabenetti@gmail.com ; paulorosa@iqm.unicamp.br

Agência financiadora: Pibic/CNPq Palavras-chave: licopeno - adsorção - eluição - dióxido de carbono supercrítico

## INTRODUÇÃO

### Lycopeno ( $\psi,\psi$ -caroteno):

- Substância responsável pela cor avermelhada do tomate, melancia, pimentão, entre outros alimentos;
- Apresenta grande capacidade de desativação de radicais livres de oxigênio devido às duplas ligações conjugadas que constituem sua estrutura;
- A característica de ser antioxidante confere ao composto propriedades de prevenir o crescimento de células cancerosas em diferentes partes do corpo humano, sendo então utilizado na elaboração de suplementos alimentares com a finalidade de ajudar na prevenção do desenvolvimento de tais doenças.
- Extratos enriquecidos em licopeno possuem alto valor agregado.



Estrutura química do licopeno na forma integralmente trans

## OBJETIVOS

Desenvolvimento de um processo para a recuperação de licopeno presente no suco de tomate utilizando somente o etanol como solvente, com posterior adsorção em resinas hidrofóbicas e utilizando o dióxido de carbono supercrítico para a eluição do licopeno.

## METODOLOGIA

### Materiais

Suco de tomate comercial Milani (lotes 097 e 099), álcool etílico absoluto, solução composta de 5 mL de uma solução de 0,05% de BHT em acetona, 5 mL de etanol 95% e 10 mL de hexano, sílica gel ligada a grupo funcional octadecil (C18), Poli estireno divinil benzeno (SDVB), carvão ativo e CO<sub>2</sub> com grau comercial (pureza de 99,8%).

### Procedimento

- Quantificação do licopeno por análise colorimétrica;
- Otimização das condições de extração de licopeno com etanol realizada através de um planejamento experimental em dois níveis, com três repetições no ponto central, utilizando como variáveis independentes a temperatura, número de ciclos de extração, tempo de extração, relação massa de solvente/massa de sólido centrifugado e velocidade de agitação;
- Testes preliminares de adsorção de licopeno para as três matrizes adsorventes;
- Determinação da isoterma de adsorção a 50°C do licopeno em carvão ativo e na sílica gel (C18);
- Obtenção da curva de ruptura de licopeno em leito de adsorção constituído de carvão ativo através do bombeamento da solução de licopeno em etanol na coluna e da análise colorimétrica da solução de saída.
- Eluição do licopeno adsorvido com dióxido de carbono supercrítico através do bombeamento do gás na coluna aquecida à 50°C e, posteriormente, determinação da massa de licopeno obtida.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Quantidade de licopeno presente no material centrifugado (estruturas vegetais) do suco de tomate: 260,88 µg/g para o lote 097 e 211,10 µg/g para o lote 099.
- A otimização das condições de extração demonstrou que a melhor condição de extração é :T=50°C, três ciclos de extração, razão 10:1, v = 3 e t=10min. Os resultados obtidos para todas as corridas são mostrados na tabela 1.

- A tabela 2 apresenta os resultados obtidos nos testes preliminares de adsorção do licopeno nos 3 adsorventes hidrofóbicos. Nota-se a maior relevância do carvão ativo e da sílica C18 como possíveis matrizes adsorventes para o processo proposto.
- As isotermas de adsorção podem ser visualizadas nas figuras 1 e 2 para os adsorventes sílica C18 e carvão ativo, respectivamente.
- A curva de ruptura de licopeno foi obtida somente para o leito de carvão ativo, pois esta foi a matriz adsorvente que apresentou maior capacidade em adsorver o licopeno. A Figura 3 apresenta a curva de ruptura obtida neste experimento.
- Não obteve-se sucesso na eluição do licopeno adsorvido na coluna de carvão ativo com dióxido de carbono supercrítico, pois não foi observado indício de licopeno desorvido no frasco de coleta.

Tabela 1- Planejamento experimental e resultados obtidos em cada experimento da etapa de otimização das condições de extração de licopeno com etanol.

Exp.	Corrida	Temp (°C)	Vel.	Razão	Tempo (min)	Ciclo	Teor (µg/g)	Extração (%)
1	18	30	7	10	60	1	21,57	8,27
2	1	50	7	10	60	5	216,30	82,91
3	34 c	40	5	6	35	3	85,03	32,59
4	19	30	7	10	10	5	162,30	62,21
5	23	30	7	2	10	5	24,99	9,58
6	21	30	7	2	60	5	44,02	16,87
7	35 c	40	5	6	35	3	110,80	42,47
8	8	50	7	2	10	1	2,99	1,15
9	17	30	7	10	60	5	168,10	64,44
10	22	30	7	2	60	1	2,96	1,13
11	14	50	3	2	60	1	3,28	1,26
12	24	30	7	2	10	1	13,10	5,02
13	32	30	3	2	10	1	2,79	1,07
14	12	50	3	10	10	1	43,37	16,62
15	26	30	3	10	60	1	21,63	8,29
16	16	50	3	2	10	1	4,30	1,65
17	15	50	3	2	10	5	99,79	38,25
18	2	50	7	10	60	1	105,90	40,59
19	31	30	3	2	10	5	26,08	10,00
20	20	30	7	10	10	1	13,05	5,00
21	25	30	3	10	60	5	148,30	56,85
22	13	50	3	2	60	5	87,01	41,22
23	10	50	3	10	60	1	34,59	16,39
24	29	30	3	2	60	5	38,58	18,28
25	28	30	3	10	10	1	13,60	6,44
26	5	50	7	2	60	5	112,40	53,24
27	6	50	7	2	60	1	1,62	0,77
28	30	30	3	2	60	1	2,36	1,12
29	27	30	3	10	10	5	153,30	72,62
30	4	50	7	10	10	1	49,40	23,40
31	11	50	3	10	10	5	273,10	129,37
32	3	50	7	10	10	5	205,90	97,54
33	9	50	3	10	60	5	209,90	99,43
34	7	50	7	2	10	5	58,56	27,74
35	33 c	40	5	6	35	3	94,82	44,92

Tabela 2- Resultados obtidos para 50mg das matrizes adsorventes.

	Média (µg de lic)	Média ads (µg de lic)	C (g/L/gads)
Branco	3,415		
Carvão Ativo	0,265	3,150	6,21766E-05
Sílica C18	1,007	2,408	4,75579E-05
Poliestireno	2,868	0,547	1,08119E-05

## Conclusões

- Resultados satisfatórios foram obtidos na etapa de otimização da extração do licopeno.
- O carvão ativo foi a melhor matriz adsorvente.
- A quantidade de solução preparada para a elaboração da curva de ruptura do licopeno no leito de adsorção não foi suficiente para saturar a coluna de carvão ativo.
- Não foi obtido sucesso na eluição do licopeno adsorvido. Deste resultado, conclui-se que o licopeno tem grande afinidade pelo carvão ativo, o que impossibilitou sua eluição.

## Agradecimentos

- Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

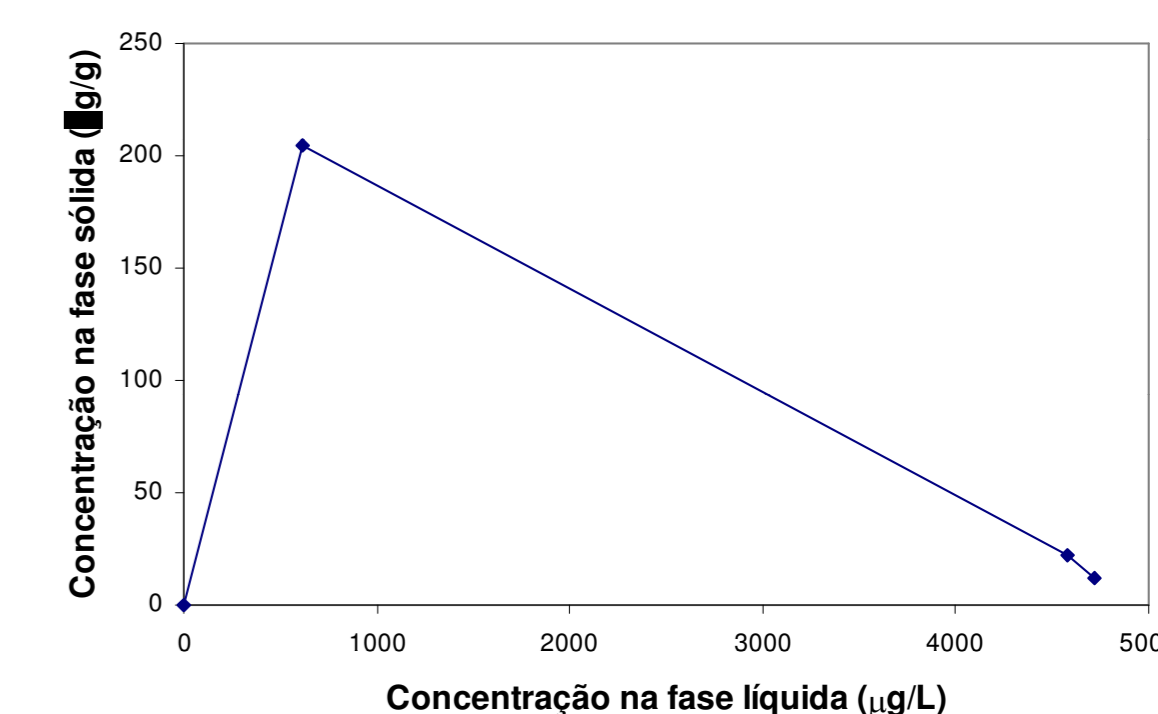


Figura 1- Isoterma de adsorção para a sílica C18

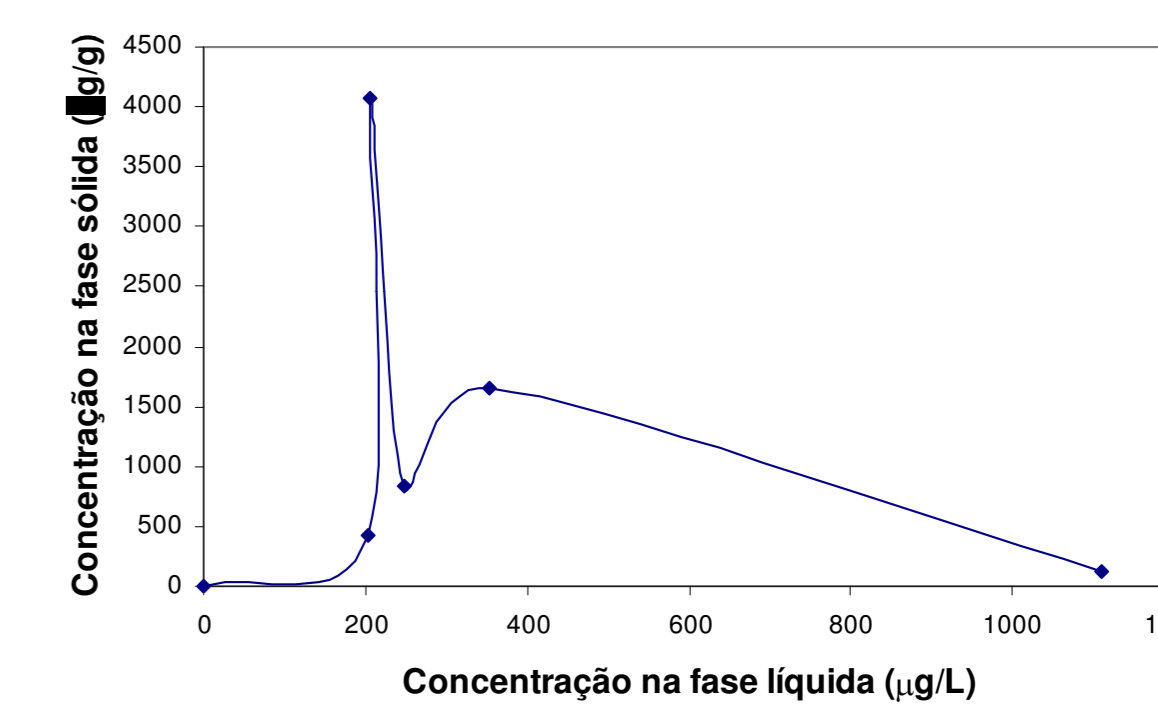


Figura 2- Isoterma de adsorção para o carvão ativo

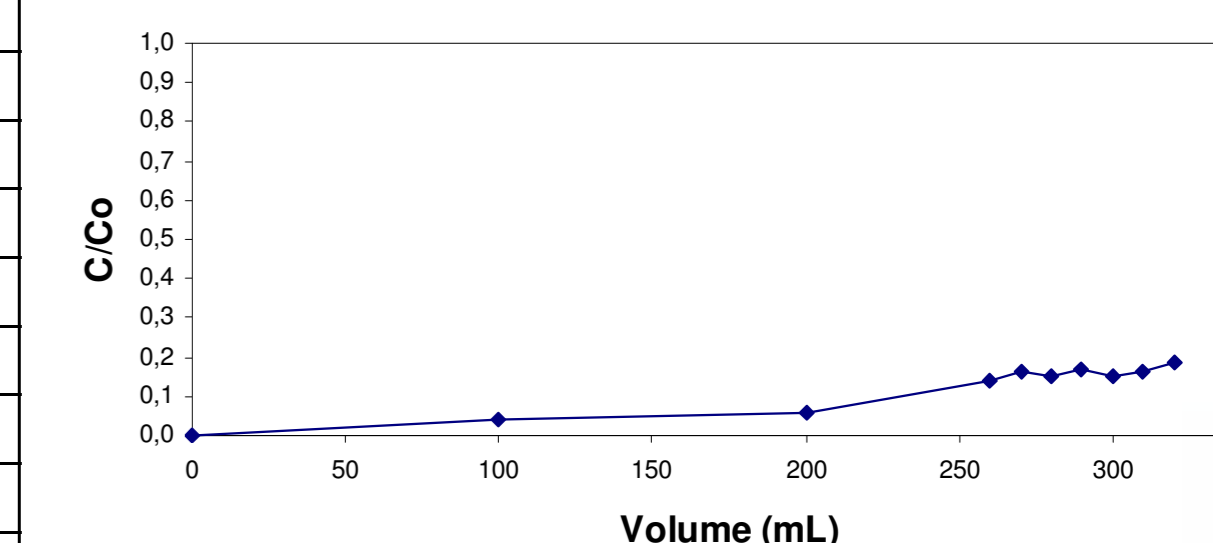


Figura 3- Curva de ruptura para a adsorção de solução alcoólica de licopeno (Co = 966,9 mg/L) em carvão ativo.