



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
INSTITUTO DE QUÍMICA**

# Aproveitamento de rejeitos da indústria de atomatados para a produção e caracterização de extratos ricos em licopeno, $\beta$ -Caroteno e Vitamina E

**Fernanda Dias Silva**

Dissertação apresentada à pós-graduação  
do Instituto de Química da Universidade  
Federal de Goiás como requisito para  
obtenção do título de Mestre em Química.

Orientador: Prof. Dr. Nelson Roberto Antoniosi Filho

Goiânia

2006

## RESUMO

A produção de alimentos industriais derivados do tomate gera elevados níveis de rejeitos que são compostos basicamente de sementes e cascas de tomate. Este rejeito é extramente rico em carotenóides, especialmente licopeno e  $\beta$ -caroteno, pigmentos cuja ingestão está diretamente ligada à diminuição do risco de doenças crônico-degenerativas. O presente estudo tem como objetivo desenvolver métodos de extração e análise simplificados e eficientes de licopeno e  $\beta$ -caroteno a partir deste rejeito utilizando azeite de dendê como coadjuvante, visando a posterior utilização deste extrato para enriquecimento de produtos de fácil acesso às camadas economicamente inferiores da população e como veículo de medicamentos. Inicialmente, foi desenvolvido o método cromatográfico de análise para três colunas de RP-HPLC: C<sub>18</sub> Chromolith SpeedROD (50 mm x 4,6 mm), C<sub>18</sub> Nova-Pack (300 mm x 3,9 mm x 4  $\mu$ m) e C<sub>30</sub> YMC Carotenoid (250 mm x 4,6 mm x 5  $\mu$ m). Todas as colunas apresentaram uma redução considerável no tempo de análise e eficiente separação entre licopeno e  $\beta$ -caroteno, quando comparadas as análises publicadas na literatura científica. Posteriormente, foi realizado um estudo da estabilidade térmica dos pigmentos através de TG, DSC e RP-HPLC visando avaliar a máxima temperatura na qual o rejeito pode ser aquecido sem que ocorram perdas consideráveis de pigmentos. As curvas termogravimétricas demonstraram que o início da perda de massa ocorre à temperaturas muito superiores aquelas observadas para a degradação dos pigmentos via RP-HPLC. Isso significa que ocorre a transformação do licopeno e  $\beta$ -caroteno em compostos intermediários que serão volatilizados somente em temperaturas superiores. Para o desenvolvimento do método de extração foram testadas diversas variáveis sendo obtida a seguinte condição otimizada: 12,5 g de amostra solubilizada em 25 mL de hexano e 0,1 mL de azeite de dendê, com agitação de 90 minutos à 50°C. O método proposto demonstrou ser viável uma vez que ocorre em uma única etapa, e com a utilização de um único solvente passível de reutilização após o processo. O tempo de extração é completamente aceitável, assim como a quantidade de solvente utilizada, sendo todos os parâmetros compatíveis com a implementação industrial. O extrato oleoso foi ainda caracterizado com respeito aos teores de tocoferóis e tocotrienóis no azeite de dendê, bem como sua composição em ácidos graxos e triacilglicerídeos. Obteve-se o predomínio de  $\gamma$ -tocotrienol, ácidos oléico (O) e palmítico (P) e triacilglicerídeos POO e POP.

## ABSTRACT

The production of industrial foods derived from tomato generates high levels of rejects that are composed basically of seeds and tomato peels. This reject is rich in carotenoids, especially lycopene and  $\beta$ -carotene, which are pigments whose ingestion is directly linked to the decrease of the risk of chronic-degenerative diseases. The present study has as objective develops simplified and efficient extraction and analysis methods of lycopene and  $\beta$ -carotene starting from this reject using palm oil as coadjuvant, seeking the subsequent use of this extract for enrichment of products of easy access to classes economically inferior of the population and as a vehicle of medicines. Initially it was developed the chromatographic analysis method for three columns of RP-HPLC: C<sub>18</sub> Chromolith SpeedROD (50 mm x 4,6 mm), C<sub>18</sub> Nova-Pack (300 mm x 3,9 mm x 4  $\mu$ m) and C<sub>30</sub> YMC Carotenoid (250 mm x 4,6 mm x 5  $\mu$ m). All the columns present a considerable reduction in the time of analysis and efficient separation between lycopene and  $\beta$ -carotene, when compared to the analysis reported on scientific literature. Later it was done a study of the thermal stability of the pigments by means of TG, DSC and RP-HPLC seeking to evaluate the maximum temperature which the reject can be heated without the occurrence of considerable losses of the pigments. The thermogravimetric curves demonstrated that the loss of mass happens to temperatures higher than those observed by the degradations of the pigments by RP-HPLC. It means that occurs the transformation of lycopene and  $\beta$ -carotene in intermediary compounds which are volatilized in higher temperatures. For the development of the extraction method several variables were tested being obtained the following optimized condition: 25 g of sample was dissolved in 50 mL of hexane and 0.1 mL of palm oil, shaking by 90 minutes under 50°C. The proposed method demonstrated to be viable once it happens in only one stage, with the use of only an solvent which can be used again after the process. The time of extraction is completely acceptable, as well as the amount of solvent used, being all the parameters compatible with industrial implementation. The oily extract was still characterized with regard to the tocopherols and tocotrienols levels in the palm oil as well as the fatty acid and triacylglycerol compositions. It was obtained the prevalence of  $\gamma$ -tocotrienol, oleic and palmitic acids and POO and POP triacylglycerides.