

## Obtenção de extrato de tomate em pó por diferentes processos: trocador de calor e concentrador a vácuo por coluna barométrica

Maria Silveira COSTA<sup>1</sup>; Lourayne de Paula Faria MACHADO<sup>2</sup>; Rogério Amaro GONÇALVES<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Estudante de Engenharia de Produção IFMG campus Bambuí – Bolsista de Iniciação Científica (PIBIC) do CNPq.

<sup>2</sup> Estudante de Tecnologia em Alimentos IFMG campus Bambuí - Bolsista de Iniciação Científica (PIBIC) CNPq.

<sup>3</sup> Professor Orientador – IFMG campus Bambuí

### RESUMO

O tomate é um fruto climatérico altamente perecível e técnicas adequadas de conservação pós-colheita podem contribuir para minimizar suas perdas e agregar valor ao produto. Este fruto através de processamentos específicos e adequados pode dar origem a inúmeros produtos, a maioria deles de elevado consumo no Brasil. O derivado de maior importância comercial é o concentrado de tomate, e, portanto, o objeto de estudo em questão. O processo de secagem apresenta-se como uma alternativa para o processamento de tomate, pois, além de agregar valor, oferece diversas vantagens. O projeto a qual se refere este artigo está em andamento. O objetivo deste trabalho é processar extrato de tomate em pó por diferentes processos: trocador de calor de bandejas e concentrador a vácuo por coluna barométrica, e avaliar qual método é o mais adequado e viável, baseado na eficiência da secagem e no rendimento do produto final. A metodologia empregada na execução deste trabalho segue uma sequência, definida por: Processamento do extrato de tomate em pó, Determinação da eficiência de secagem e Determinação do rendimento do extrato de tomate em pó. Por se tratar de um projeto com apenas um mês de desenvolvimento, ainda não se obteve resultados a serem apresentados e nem tampouco conclusões.

**Palavras-chave:** extrato, tomate, secagem

### INTRODUÇÃO

O tomate é um fruto climatérico altamente perecível e técnicas adequadas de conservação pós-colheita podem contribuir para minimizar suas perdas e agregar valor ao produto (CAMARGO, HAJ-ISA & QUEIROZ, 2007). Este fruto através de processamentos específicos e adequados pode dar origem a inúmeros produtos, a maioria deles de elevado consumo no Brasil. Assim pode-se

**V Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG campus Bambuí - V Jornada Científica  
19 a 24 de Novembro de 2012**

obter: extrato, suco, purê, ketchup, polpa concentrada, molhos, tomate seco, tomate em pó, geléia, tomate despelado inteiro, tomate cubetado sem pele e sementes, tomate fatiado, dentre outros. No entanto, segundo Bernhardt & Yang (1977), o produto de maior importância comercial é o concentrado de tomate, e, portanto, o objeto de estudo em questão.

De acordo com Brasil (1978), extrato de tomate é o produto resultante da concentração da polpa de frutos maduros e sãos do tomateiro *Solanum lycopersicum* por processo tecnológico adequado. O produto é designado por “Extrato de Tomate”, podendo também ser denominado de “Massa de Tomate” ou “Concentrado de Tomate”. O extrato de tomate deve ser preparado com frutos escolhidos e não deve conter pele e sementes. O produto deve estar isento de fermentações e não indicar processamento defeituoso.

Embora o mercado consumidor tenha mostrado crescimento oscilante nos últimos anos, o setor industrial vem investindo em diversificação de linhas de produto, na modernização de processos de fabricação, embalagem e na ampliação e construção de novas fábricas (MELO & VILELA, 2004).

Pesquisas de mercado realizadas por empresas do setor têm apontado que os consumidores brasileiros buscam produtos práticos que economizem tempo e que sejam fáceis de utilizar, bem como sejam acondicionados em embalagens igualmente práticas e higiênicas (BRASIL ALIMENTOS, 2009).

Nos últimos dez anos, com o surgimento de secadores dimensionados adequadamente para a secagem de alimentos e principalmente com custos mais acessíveis, o mercado de alimentos secos cresceu. O investimento em programas de qualidade dentro das indústrias de secagem de alimentos, o emprego de técnicas adequadas de fabricação e uma dose de criatividade podem fazer da secagem de alimentos uma excelente alternativa de agronegócio (SOUZA et al., 2007).

O processo de secagem apresenta-se como uma alternativa para o processamento de tomate, pois, além de agregar valor, oferece diversas vantagens tais como: inibição da ação de microrganismos, manutenção de constituintes minerais, redução de custos de transporte, manuseio e estocagem e, principalmente, o prolongamento da vida útil do produto (CAMARGO, HAJ-ISA & QUEIROZ, 2007).

A remoção de água livre por arraste de ar, no caso do trocador de calor de bandejas, é um método de baixo custo, adequado para regiões quentes ou frias com baixa umidade relativa. Consiste em submeter o alimento sólido fracionado em pequenos pedaços a uma corrente de ar seco que, ao banhar a superfície do referido alimento, adsorve a água livre do alimento.

A coluna barométrica é um sistema constituído por um condensador de contato direto localizado numa torre, de forma cilíndrica com base tronco-cônica, através do qual recircula um

**V Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG campus Bambuí - V Jornada Científica  
19 a 24 de Novembro de 2012**

fluxo d'água. O princípio de produção do vácuo é o de uma trompa de VENTURI, e a aspiração do evaporado é feita por uma abertura lateral do condensador. A aspiração conduz o evaporado a um contato direto com o fluxo d'água recirculante, cujo contato direto o condensa e arrasta até ao sistema de resfriamento no plano zero, que deve ajustar a temperatura da água até cerca de 30°C, que assim deve ser bombeada até o topo do condensador para o reinício do ciclo.

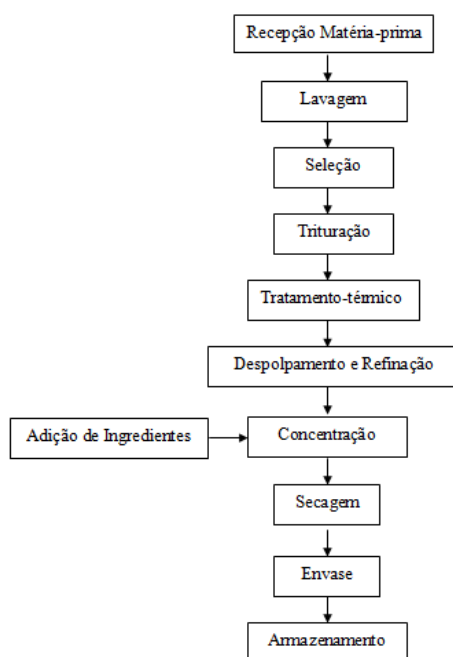
O objetivo deste trabalho é processar extrato de tomate em pó por diferentes processos: trocador de calor de bandejas e concentrador a vácuo por coluna barométrica, e avaliar qual método é o mais adequado e viável, baseado na eficiência da secagem e no rendimento do produto final.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento será realizado na Unidade de Processamento de Frutas e Hortaliças do Instituto Federal de Minas Gerais campus Bambuí. Serão realizadas 3 (três) repetições do processamento.

A metodologia empregada na execução deste trabalho segue uma sequência, definida por: Processamento do extrato de tomate em pó: recepção da matéria-prima, lavagem, seleção, trituração, tratamento térmico, despulpamento e refinação, concentração, adição de ingredientes, secagem, envase e armazenamento; Determinação da eficiência de secagem e Determinação do rendimento do extrato de tomate em pó.

O fluxograma de produção do extrato de tomate em pó pode ser visualizado na Figura 01.



**Figura 01 – Fluxograma de produção do extrato de tomate em pó**

V Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG campus Bambuí - V Jornada Científica  
19 a 24 de Novembro de 2012

A eficiência de secagem do trocador de calor por bandejas e do concentrador a vácuo por coluna barométrica serão calculadas de acordo com a Equação 01.

$$\eta_s = \frac{\omega_{out} - \omega_{in}}{\omega_{[Tbu,i]} - \omega_{in}} \quad (\text{Equação 01})$$

onde:

$\omega_{in}$  = umidade específica de entrada [kg<sub>w</sub>/kg<sub>ms</sub>]

$\omega_{out}$  = umidade específica de saída [kg<sub>w</sub>/kg<sub>ms</sub>]

$\omega_{[Tbu,i]}$  = máxima umidade específica: com 100% de umidade relativa à temperatura de entrada

A determinação de rendimentos será baseada na Lei da Conservação de Massa. Onde todo processo de secagem envolve fluxos mássicos para dentro ou para fora de equipamentos de secagem. Dessa forma a equação de conservação de massa estabelece um procedimento de análises de tais fluxos, para que eles possam ser analisados e contabilizados.

A equação de conservação de massa ou balanço de massa para um volume de controle é expressa pela Equação 02.

$$\left(\frac{dm}{dt}\right)_{vc} = \sum \dot{m}_e - \sum \dot{m}_s \quad (\text{Equação 02})$$

onde:

$\left(\frac{dm}{dt}\right)_{vc}$  = variação instantânea da massa contida no volume de controle;

$\sum \dot{m}_e$  = somatório de todas as vazões mássicas que entram no volume de controle;

$\sum \dot{m}_s$  = somatório de todas as vazões mássicas que saem no volume de controle;

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto a qual se refere este artigo está em andamento. Por se tratar de um projeto com apenas um mês de desenvolvimento, ainda não se obteve resultados a serem apresentados e nem tampouco conclusões.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Minas Gerais campus Bambuí por possibilitar o desenvolvimento deste estudo. Ao CNPq pela oportunidade de execução do projeto idealizado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNHARDT, L. W.; YANG, J. F. Avaliação das qualidades de nove variedades de tomate para o processamento de concentrado a 23 brix. **Boletim ITAL**, Campinas, v.-, n.54, p.121-134, nov./dez. 1977.

BRASIL, 1978. **Extrato de Tomate**. Resolução CNNPA n°12.

BRASIL ALIMENTOS. **Atomatados**: um mercado disputado por gigantes comerciais. Disponível em: <<http://www.signuseditora.com.br/ba/pdf/09/09%20-%20Atomatados.pdf>> . Acessado em 10 de Fevereiro de 2012.

CAMARGO, G. A.; HAJ-ISA, N.; QUEIROZ, M. R. Avaliação da qualidade de tomate seco em conserva. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v.11, n.5, p.521-526, 2007.

MELO, P. C. I.; VILELA, A. N. J. Desempenho da cadeia agroindustrial do tomate na década de 90. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.1, p.154-160, jan-mar, 2004.

SOUZA, L. G. M.; MENDES, J. U. de L.; NETO, H. J. de L.; SANTOS, N. R. G.; MELO, A. V.; SANTOS, R. D. **Obtenção de tomate seco utilizando um sistema de secagem solar construído com materiais alternativos**. 8º Congresso Iberoamericano de Engenharia Mecânica, UFRN, Natal, out. 2007. **Anais...** Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2006.