

TECNOLOGIA DO CAFÉ (II)

Maria Lucia Masson *
Paulo Sergio Growoski Fontoura*
Carlos Ricardo Soccol*
Eloize Cristina Vassão*
Itamir Ventura*
Luna Idália Pinheiro*
Mara Eli de Matos*

1. Resumo

Dando continuidade a trabalhos anteriores sobre a tecnologia do café, realizamos estudos em escala piloto para a obtenção do café solúvel, com utilização de sistema de secagem por aspersão (spray-drier) de modo a determinar as características operacionais que permitam a obtenção de um produto de boa qualidade.

Abstrat

In continuity to paper about coffe's technology, we do studies in pilot scale to obtain soluble cofee, with utilization of spray drier to determinate the operational characteristics that permit to get a product with good quality

2. Introdução

Uma das maneiras de evaporar água de uma solução ou suspensão de partículas sólidas consiste em pulverizar a mistura para um recipiente através do qual se faz passar uma corrente de ar quente.

* Alunos do Curso de Pós-Graduação em Tecnologia Química.

Podemos utilizar a secagem por pulverização ou aspersão para líquidos desde soluções de produtos químicos, emulsões, dispersões, polpas e colóides, embora a maioria dos atomizadores sejam projetados para simples líquidos, isto é, líquidos newtonianos. Quando usados para polpas, pastas e líquidos densos, temos grande perda na qualidade de funcionamento e desgaste do equipamento.

A qualidade de funcionamento depende muito do tamanho da gota obtida no atomizador e da maneira que o meio gasoso se mistura com as gotas. O atomizador é um dispositivo que provoca a desintegração de líquidos em gotas de tamanhos especificados, que controla a respectiva distribuição no espaço. O tamanho da gotícula está diretamente relacionado ao tempo de secagem e tamanho das partículas secas.

Inúmeras variáveis interferem no resultado da secagem da mistura ar quente - gotículas, sendo as principais:

a - Variáveis do material a ser secado.

- Concentração de sólidos
- Densidade
- Viscosidade
- Temperatura da massa de alimentação
- Tensão superficial

b - Variáveis do aparelho

- Volume de ar
- Temperatura de entrada do ar
- Temperatura de saída do ar
- Sistema de injeção do ar
- Pressão e sucção
- Dimensões da tubulação
- Dimensões da câmara de secagem

c - Variáveis conjuntas

- Pressão de injeção (bomba)
- Ar de injeção complementar

- Sistemas de bicos injetores
- Separação densitária ou por tamanho
- d - Variáveis em função do produto desejado
 - Densidade aparente
 - Tamanho de partícula
 - Resistência de partícula
 - Umidade
 - Fluidez
 - Aglomeração

3 - Materiais e Métodos

O fluxograma para a produção do café solúvel consta da figura 1 ()

3.1 - Crioconcentração

Foi utilizado um freezer marca Prosdócimo para o congelamento a temperatura de 25°C e Centrífuga Espremeadora Walitta, para a separação dos cristais de gelo.

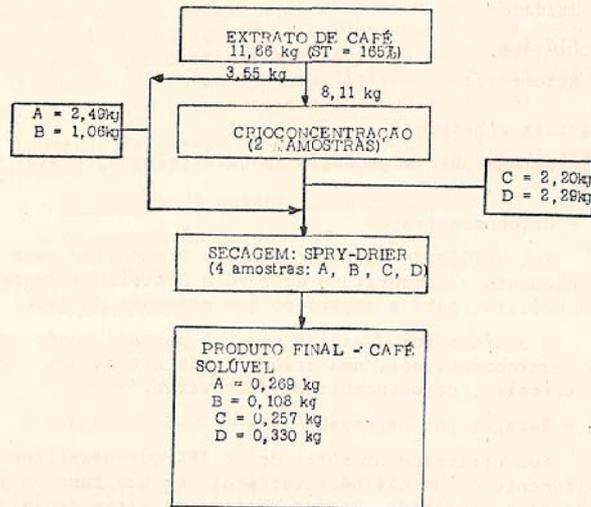
O extrato foi dividido em tres partes, sendo uma não crioconcentrada, uma crioconcentrada apenas uma vez e a terceira, crioconcentrada duas vezes.

3.2 - Secagem por aspersão

Foi utilizado um spray drier IWK, que constitui-se basicamente em um cilindro vertical com uma base em forma de cone invertido. Possui sistema de alimentação (ar/material) em corrente paralela, na mesma direção e sentido (especial para formação de micropérolas) dentro do que o extrato é atomizado, recebendo o ar de secagem por meio de um difusor que injeta grande quantidade de ar quente, suficiente para a evaporação necessária. O movimento de ar é realizado por sucção e a separação é feita no ciclone.

O equipamento possui um sistema de bicos fixos com possibilidade de variar o cone de atomização e injetar o líquido com variadas pressões de ar. O esquema do equipamento pode ser visto na Figura 2.

FIGURA 1 - PROCESSAMENTO DE CAFÉ SOLÚVEL



ST = SÓLIDOS TOTAIS
 A = AMOSTRA A
 B = AMOSTRA B
 C = AMOSTRA C
 D = AMOSTRA D

Descrição Sumária do Processo de Secagem

O material a ser secado é bombeado para o bico injetor por meio de bombas de mangas.

O ar succionado pelo ventilador passa pelo filtro e é aquecido por resistências até a temperatura desejada, sendo lançado na câmara onde atravessa o cone de extrato atomizado, ocorrendo a secagem por contato direto.

O fluido chega ao bico injetor e é pulverizado por meio de um sistema de ar comprimido.

O produto seco cai no cone de recolhimento e a seguir é arrastado pelo próprio ar para o ciclone de separação, onde pela expansão do ar e o movimento centrífugo ocorre a separação das partículas sólidas do ar.

As características usadas para a secagem de quatro amostras, constam no Quadro.

Quadro I - Características de secagem

Amostra	1	2	3	4
1 Quantidade de extrato alimentado (g)	2490	1060	2200	2290
2 Teor de sólidos do extrato(%)	16	16	22	25
3 Temperatura do extrato alimentado (°C)	20	8	70	19
4 Temperatura do ar de entrada (°C)	185	190	180	180
5 Temperatura do ar de saída (°C)	80	80	80	80
6 Pressão de atomização (kg/cm ²)	1,5	1,4	1,4	1,4
7 Quantidade de ar de secagem (Nm ³ /h)	250	260	260	250
8 Vazão de alimentação do extrato (g/min)	100	60	120	100
9 Viscosidade (cP)	2,85	2,85	3,24	3,62
10 Densidade	1,060	1,060	1,091	1,100

Após a secagem as amostras foram embaladas e guardadas.

4 - Resultados e Discussão

O café torrado e moído e submetido à extração forneceu 11,660 kg de extrato que foi dividido em 3 amostras. A primeira amostra não foi submetida à criocentrifugação enquanto as outras amostras criocentrifugadas, apresentam os resultados constantes do Quadro II.

Quadro II - Resultados da Crioconcentração

Amostra	3	4
Quantidade inicial de extrato (kg)	4,00	4,11
Teor de sólidos inicial (%)	16	16
Quantidade final de concentrado (kg)	2,20	2,29
Teor de sólidos final (%)	22	25
Perdas na centrifugação (kg)	0,112	0,065
Tempo de congelamento (horas)	12	15
Temperatura do freezer (°C)	25	25

Pelos resultados obtidos, concluímos que a crioconcentração em uma única etapa é mais aconselhável técnica e economicamente. A amostra 3 que foi crioconcentrada apenas uma vez apresentou teor de sólidos de 22% no final, enquanto a amostra 4 teve um acréscimo de somente 3%, para isso necessitando de duas crioconcentrações. Estas amostras foram posteriormente submetidas à secagem, juntamente com a amostra não crioconcentrada, sendo que esta foi dividida em duas.

Os resultados obtidos na operação de secagem no spray drier constam do Quadro III.

Quadro III - Resultados da Secagem

Amostra	1	2	3	4
Quantidade de extrato alimentado (kg)	2,49	1,06	2,20	2,29
Produto final obtido (kg)	0,269	0,108	0,257	0,330
Teor de sólidos inicial (%)	16%	16%	22%	25%
Sólidos totais inicial (kg)	0,398	0,169	0,484	0,572
Umidade final (%)	2,0	3	2,5	1,8
Densidade aparente (g/cm ³)	0,3	0,3	0,3	0,3

Os produtos foram analisados quanto à granulometria e cor apresentada no final do processo.

A amostra 1 apresentou cor marron-clara e granulometria fina, enquanto a amostra 2 apresentou cor mais escura, podendo-se observar aqui a influência das variações usadas no processo (temperatura do extrato e vazão de alimentação).

A amostra 3 apresentou granulometria um pouco mais grossa que as anteriores e cor marron escura, função do teor de sólidos mais alto no extrato. A amostra 4 apresentou granulometria mais grossa e cor marron mais intensa que as outras amostras.

5 - Conclusões

A técnica da crioconcentração mostrou bons resultados e pode ser utilizada como processo de concentração de café, pois não altera substancialmente as propriedades organolépticas do produto. Auxilia ainda a remover resíduo de borra que porventura venham a passar durante a extração do café.

Na secagem por aspersão, o rendimento é influenciado pela concentração inicial, tendo a amostra 4 que apresentava o teor de sólidos mais alto, o pior rendimento. A amostra 1 que apresentou o teor de sólidos alto e alimentação à temperatura ambiente, apresentou o rendimento mais alto.

Os produtos obtidos foram submetidos à Testes de Avaliação Sensorial posteriormente, determinando-se as qualidades sensoriais de cada um dos produtos obtidos.

6 - BIBLIOGRAFIA

1. COMPANHIA CACIQUE DE CAFÉ SOLÚVEL - Manual - Processamento de Café Solúvel.
2. COSTE, R. El Cafe. Editorial Blume. Barcelona.
3. FUGMANN, A. J. Anotações de aulas da Disciplina de Tecnologia de Alimentos II. Curitiba, 1984.
4. HEISS, R. Lebensmitteltechnologie. Verlag Von J. F. Bergmann-München, 1950.
5. MONTEIRO, C.L.B. Técnicas de Avaliação Sensorial. 2ª. ed. CEPPA. Curitiba, 1984.
6. THORPE. Enciclopédia de Química Industrial, 2ª vol. - Edit. Labor, Barcelona.