

SECAGEM DE PERA EM SECADOR DE TÚNEL COM ESCOAMENTO PARALELO DE AR

Juliete Rui

Acadêmica do curso de Engenharia Química da Universidade Federal do Pampa-
UNIPAMPA

julieterui@yahoo.com.br

Gabriela Silveira da Rosa

Professora do curso de Engenharia Química da Universidade Federal do Pampa- UNIPAMPA
gabrielarosa@unipampa.edu.br

Resumo: As vantagens de se utilizar o processo de secagem são várias, dentre as quais tem-se a facilidade na conservação do produto, estabilidade dos componentes aromáticos à temperatura ambiente por longos períodos de tempo; proteção contra degradação enzimática e oxidativa; redução do seu peso; economia de energia por não necessitar de refrigeração e a disponibilidade do produto durante qualquer época do ano. Através do uso de um secador de túnel com escoamento paralelo de ar estudou-se a cinética de secagem da pêra William's nas temperaturas de 50, 60 e 70°C e velocidade do ar de 2m/s. As curvas de secagem apresentaram um período de taxa constante, seguido de um período de taxa decrescente, o que é característico de materiais alimentícios com elevado conteúdo de umidade.

Palavras-chave: Pera. Secagem. Compostos bioativos.

1. INTRODUÇÃO

A pereira é uma fruteira típica de clima temperado, tendo como origem a região asiática (GUIÃO, 1964). Botanicamente, a pereira pertence à família das Rosáceas (pomoídeas) e engloba dezenas de espécies do gênero *Pyrus* (CAMPO-DALL'ORTO et al., 1996).

A secagem é um método clássico de preservação de alimentos e é uma operação unitária complexa, principalmente devido a

alterações indesejáveis na qualidade do produto seco. A influência do processo de secagem pode causar modificação e deterioração sobre compostos bioativos do alimento. Quando este processo não é corretamente aplicado, pode haver degradação significativa de substâncias benéficas para a saúde, como é o caso das antocianinas. As antocianinas são pigmentos naturais que apresentam potencial para substituição dos corantes artificiais, porém, estas apresentam-se instáveis frente ao processamento de alimentos, sendo a temperatura um dos principais fatores envolvidos na degradação destes pigmentos (ZEN, 2010).

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a pera *in natura* da variedade *William's* com relação ao conteúdo de umidade e antocianinas totais. Além disso, estudar a secagem da fruta em secador de túnel nas temperaturas de 50, 60 e 70 °C.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

A matéria-prima utilizada foi a pera Bom Cristiano *William's* proveniente da cidade de Bagé/RS. As análises de umidade das amostras foram realizadas pelo método da estufa a 105 °C por 24 h, de acordo com o método da "Association of Official Analytical Chemists" (AOAC, 1995). A análise do conteúdo de antocianinas totais foi realizada segundo a metodologia de Fuleki e Francis (1968), e está apresentada no

fluxograma a seguir (Figura 1). O cálculo das antocianinas totais foi realizado através da Eq. (1).

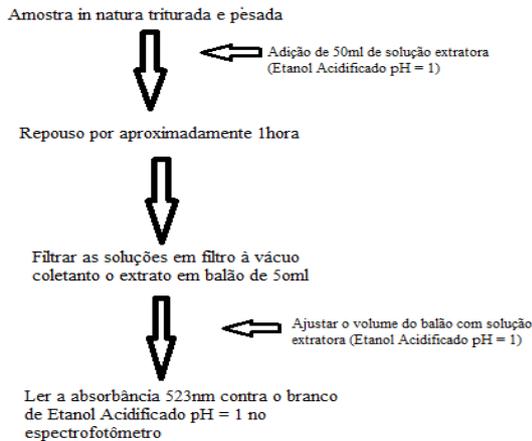


Figura 1: Análise de conteúdo de antocianinas totais.

$$AntT \left(\frac{mg}{100g} \right) = \frac{DO \times V_1 \times 1000}{m \times E} \quad (1)$$

em que DO é a densidade ótica do extrato, m é massa da amostra (g), V_1 é o volume total do extrato concentrado (mL), e E é coeficiente de extinção (982).

2.2 Procedimento experimental

Para o estudo da secagem da pera utilizou-se o secador de leito fixo de fluxo paralelo, conforme ilustra a Figura 2.



Figura 2: Secador de túnel.

O equipamento utilizado é composto por (1) soprador centrífugo, (2) psicrômetro, (3) painel elétrico que indicava a temperatura do ar de secagem e as temperaturas de bulbo seco e de bulbo úmido do ar (entrada do ar de secagem). Para verificar a velocidade do ar fez-se o uso do (4) anemômetro. A determinação das massas das amostras foi realizada por meio

de (5) balança eletrônica com precisão de 0,01 g, acoplada diretamente na bandeja de forma circular no interior do secador. Os experimentos de secagem foram realizados com as temperaturas do ar de 50, 60 e 70 °C e velocidade do ar de 2 m/s. As Figuras 3 e 4 apresentam as amostras de pera no início do experimento de secagem e após esse, respectivamente. A determinação do conteúdo de umidade foi realizada pelo método da estufa a 105 °C por 24 h.



Figura 3: Amostra de pera no início da secagem.



Figura 4: Amostra de pera no final da secagem.

Para avaliar os resultados foram construídas curvas de secagem, explorando-se o adimensional de umidade (Eq. (2)) em função do tempo.

$$\frac{X - X_e}{X_o - X_e} \quad (2)$$

em que X é a umidade no instante t , X_e é a umidade de equilíbrio e X_o é a umidade inicial (todas em base seca).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os valores de umidade das amostras *in natura* e secas, além do conteúdo de antocianinas totais para a amostra *in natura*.

Tabela 1: Caracterização da pera.

	Umidade (% b.u.)	Antocianinas (mg/100 g)
<i>in natura</i>	86,31 ± 1,77	0,05 ± 0,01
Seca 50 °C	43,88	-
Seca 60 °C	38,30	-
Seca 70 °C	34,84	-

A partir desta tabela verificou-se que a pera apresenta um conteúdo de umidade inicial bem elevado, enquanto que as amostras secas apresentaram uma redução neste valor. Ainda assim, a secagem não foi suficiente para garantir uma redução no conteúdo de umidade satisfatória, o que sugere que maiores tempos de secagem e temperaturas mais elevadas possam auxiliar a retirada de água. Com relação as antocianinas totais, os valores encontrados foram menores que os apresentados por Gonçalves (2007), que reportaram valores em torno de 2 mg/100g de amostra.

A Figura 5 apresenta as curvas de cinética de secagem para as temperaturas de 50, 60 e 70 °C.

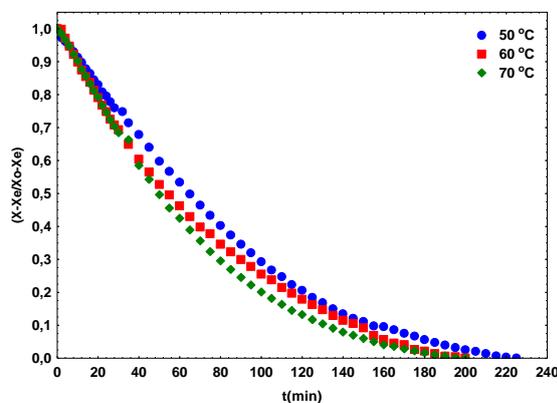


Figura 5: Cinética de secagem.

Através desta figura pode-se observar que a secagem da pera ocorreu em período de taxa constante, seguido de período de taxa decrescente. A taxa constante apresentou duração entre 45 e 115 min, para as temperaturas de 50, 60 e 70 °C. No período de taxa constante, a transferência de calor e de massa depende das condições externas de secagem e durante esse período, a umidade migra para a superfície do

material tão rapidamente quanto é evaporada (PINEDO, 2002). Desse modo verificou-se que a perda do conteúdo de umidade foi mais rápida no início do processo de secagem, pois não havia resistência com relação à estrutura do material. Com a ausência de umidade na superfície, acontece o período de taxa decrescente e assim a resistência interna passa a predominar e a taxa de secagem diminui, pois a transferência de massa passa a ser governada pelo mecanismo de difusão. Segundo Foust et al. (1982) quando o material apresenta estrutura fibrosa, como nos alimentos, a remoção de umidade será mais lenta devido ao movimento do líquido ocorrer por difusão, dessa forma retém a umidade na taxa decrescente no interior dos poros delgados.

PARK et al. (2001) escreveu em seu artigo que apesar de inúmeros esforços no sentido de se obter um modelo teórico para o processo de secagem, os dados experimentais ainda têm um papel importante no estudo da desidratação de alimentos (MAZZA, 1980).

Para a escolha de um processo ideal de secagem devem-se analisar vários fatores como: propriedades organolépticas (sabor e aroma), tempo e energia gasta. O tempo de processo, ou seja, a velocidade de troca de calor entre a matéria-prima e o ar pode ser analisado através da difusividade efetiva nas diversas temperaturas de processo.

4. CONCLUSÃO

A pera apresentou um conteúdo de umidade inicial elevado, enquanto que as amostras secas apresentaram uma redução neste valor. A análise de antocianinas totais resultou em 0,05 mg/100g de amostra. Observou-se que a secagem da pera ocorreu em período de taxa constante, seguido de período de taxa decrescente, uma vez que a perda do conteúdo de umidade foi mais acentuada no início do processo de secagem

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.O.A.C. (Association of Official Analytical Chemists). **Official methods of analysis**, 1995.

CAMPO-DALL'ORTO, F. A.; OJIMA, M.; BARBOSA, W.; RIGITANO, O.; ARTINS, F. P.; CASTRO, J. L.; SANTOS, R. R.; SABINO, J. C. **Variedades de pera para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 34 p., IAC Boletim Técnico, 164, 1996.

FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B.; **Princípios das Operações Unitárias**. Rio de Janeiro: LTC, 1982.

GUIÃO, E. P. **A cultura da pereira**. São Paulo: ABC do Lavrador Prático, 2. ed., 31 p., 1964.

MAZZA, G.; LEMAGUER, M. Dehydration of onion: some theoretical and practical considerations. **Journal of Food Technology**, Oxford: Blackwell Science Ltd, v. 15, n. 2, p. 181-194, 1980.

GONÇALVES, N. B.; PORTARI, G. V.; JORDÃO JÚNIOR A. A. Quantificação de compostos antioxidantes em frutos in natura e processados **Anais do 9º Congresso Nacional da SBAN – A Ciência da Alimentação e da Nutrição: Novos Paradigmas**, 2007.

PARK, K. J.; YADO, M. K. M.; BROD, F. P. R. ESTUDO DE SECAGEM DE PÊRA BARTLETT (*Pyrus* sp.) EM FATIAS. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, vol. 21, n. 3, p. 288-292, set-dez. 2001.

PINEDO, R. A. **Manutenção dos atributos de qualidade do camu-camu (*Myciaria dúbia* H.B.K (Mc Vaugh)) desidratado, durante armazenamento**. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Engenharia

Química) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 2002, 96 p.

ZEN, F. G. **Estudo da secagem convectiva do bagaço de mirtilo visando minimizar a perda de compostos antociânicos**. Trabalho de conclusão do curso de Engenharia Química. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 2010.