

12º Encontro de Química dos Alimentos

**Composição Química, Estrutura e Funcionalidade:
A Ponte Entre Alimentos Novos e Tradicionais**

12th Meeting on Food Chemistry

**Bridging Traditional and Novel Foods:
Composition, Structure and Functionality**

Extended Abstracts

**Sociedade Portuguesa de Química
Divisão de Química Alimentar**

**Instituto Superior de Agronomia
10 a 12 de Setembro de 2014**



SOCIEDADE PORTUGUESA DE QUÍMICA



**INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA**
*Hinc
Patriam
Suntinet*
Universidade de Lisboa

Ficha técnica

Título

12º Encontro de Química dos Alimentos

Composição Química, Estrutura e Funcionalidade: A Ponte Entre Alimentos Novos e Tradicionais

12th Meeting on Food Chemistry

Bridging Traditional and Novel Foods: Composition, Structure and Functionality

Editores/Coordenação

Isabel Sousa

Anabela Raymundo

Catarina Prista

Vitor Alves

Edição

Sociedade Portuguesa de Química

ISBN

978-989-98541-6-1

Setembro 2014

Esta publicação reúne as actas enviadas referentes às comunicações apresentadas no 12º Encontro de Química dos Alimentos. Todas as comunicações foram avaliadas pela Comissão Científica do Encontro.

Influência das cascas e películas na cinética de secagem de castanhas (*Castanea sativa* Mill.)

Teresa Delgado^{a,b}, José Alberto Pereira^a, Paula Baptista^a, Susana Casal^b, Elsa Ramalhosa^a

^a CIMO, ESA - Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal

^b REQUIMTE, Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto, Porto, Portugal

*tdelgado@ipb.pt

Palavras chave: *Castanea sativa* Mill.; Cinética de secagem; Modelação matemática; Análise Microscópica.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi analisar se existiam diferenças na cinética de secagem de castanhas (*Castanea sativa* Mill.) secas a 50 °C, com e sem casca exterior. Neste estudo foram estudadas duas variedades portuguesas, Longal e Judia. A adequação de dois modelos matemáticos de secagem, Page e *Two-term*, foi analisada. Adicionalmente, pela primeira vez, foram realizadas análises microscópicas à casca exterior e película, a fim de detetar diferenças entre as duas variedades. Verificou-se que o comportamento de secagem de ambas as variedades com casca e com película foram semelhantes. Além disso, pequenas diferenças no tempo de secagem foram obtidas quando se removeu a casca exterior da castanha, verificando-se que esta deve ter uma pequena influência na perda de água. Bons ajustes entre os dados experimentais e os previstos pelos dois modelos matemáticos estudados foram obtidos. Contudo, pequenas diferenças foram detetadas nas cascas exteriores das duas variedades de castanha, tendo apresentado a Judia uma maior espessura do que a Longal. No entanto, em relação ao formato das células, na variedade Longal estas são mais regulares do que na variedade Judia.

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Em Portugal, o castanheiro europeu (*Castanea sativa* Mill.) apresenta uma enorme importância económica, em particular na região de Trás-os-Montes, onde é produzida cerca de 85% da produção nacional. Nesta região, as variedades Judia e Longal são das mais comercializadas. A castanha é apanhada no Outono, sendo geralmente vendida em fresco ou armazenada sob refrigeração por vários meses para ser posteriormente vendida descascada e congelada. O processo de armazenamento a frio (o mais frequente) coloca dois problemas: perda de peso por desidratação e desenvolvimento fúngico [1]. Desta forma, é muito importante encontrar alternativas de preservação eficientes ou métodos de transformação, de forma a minimizar essas perdas e rentabilizar o produto. Existem alguns estudos que envolvem a secagem por ar quente [2,3,4] como forma alternativa de transformação. Contudo, em algumas situações são referidas diferenças entre variedades [2,3], enquanto noutras não [4]. Deste modo, o objetivo do presente trabalho foi clarificar se existiam diferenças na cinética de secagem de castanhas desidratadas a 50 °C, com e sem casca exterior, de duas

variedades portuguesas (Longal e Judia). Pela primeira vez, foram realizadas análises microscópicas à casca exterior e película, a fim de melhor compreender os resultados obtidos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Secagem

Castanhas com cascas exteriores e película foram secas numa estufa de convecção forçada, a 50 °C. O processo de secagem foi seguido através da pesagem de uma amostra de castanhas em intervalos regulares de tempo, numa balança digital com precisão de $\pm 0,001$ g, sendo as razões de humidade (MR) determinadas pela Equação 1.

$$MR = \frac{W - W_e}{W_0 - W_e} \quad (1)$$

onde W , W_0 e W_e representam os teores de humidade instantâneos, inicial e de equilíbrio, expressos em base seca (kg água/kg matéria seca), respetivamente. W_e foi determinada como o valor assintótico da função de ajuste aos pontos experimentais na fase final de secagem.

2.2. Cálculo da retração (Shrinkage)

A existência de retração durante o processo de secagem de castanhas, foi avaliada pela seguinte equação:

$$Shrinkage = 1 - \frac{V_t}{V_0} \quad (2)$$

onde V_0 é o volume inicial e V_t o volume no instante t . Estes foram estimados pelo método de deslocação de volume em glicerina.

2.3. Cálculo da Difusividade Aparente

A Difusividade Aparente foi determinada pela Equação 3:

$$\frac{W - W_e}{W_0 - W_e} = \frac{6}{\pi^2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} \exp\left(-D_{app} \frac{n^2 \pi^2}{R(t)^2} t\right) \quad (3)$$

tendo a difusividade aparente sido calculada a partir do declive da recta: $\ln\left(\frac{W - W_e}{W_0 - W_e}\right)$ versus $\frac{t}{R(t)^2}$, considerando o raio médio (sem retração) ou variável ao longo do tempo (com retração).

2.4. Análise microscópica

A casca exterior, bem como a película de castanhas das variedades Longal e Judia, foram examinadas por microscopia de luz de campo brilhante. Cortes semi-finos da casca exterior e película foram cortados à mão em seções aleatórias longitudinais ou transversais com uma lâmina, montados em água e observados num microscópio de luz (Leitz Laborlux 12) equipado com uma câmara (Nikon SMZ-U).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Secagem

Verificou-se que o comportamento de secagem das duas variedades, com e sem casca exterior (só com a película), foi semelhante (Figura 1). Além disso, verificaram-se pequenas diferenças no tempo de secagem quando se removeu a casca exterior, indicando que esta tem uma pequena influência na perda de água.

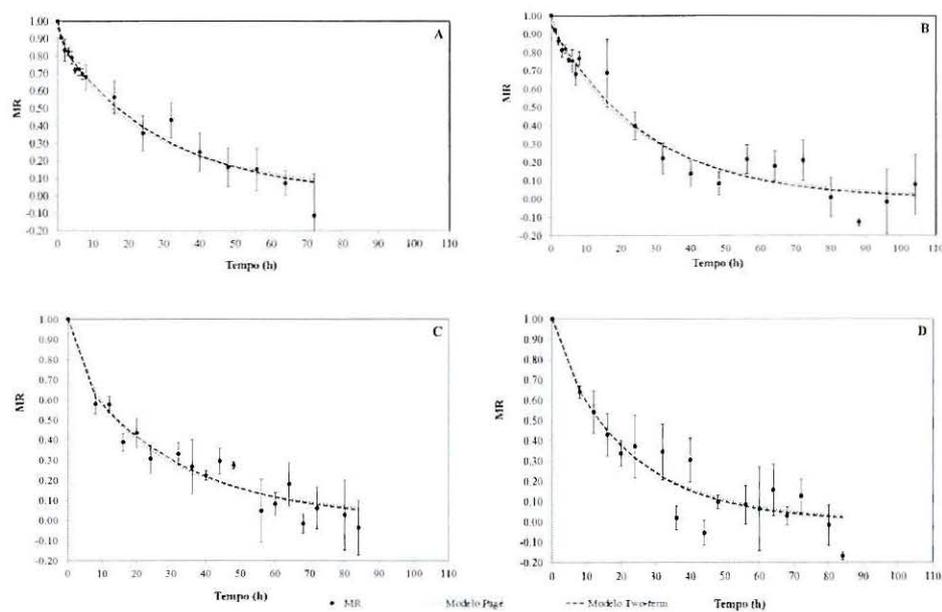


Figura 1. Curvas de secagem: (A) Variedade Judia com casca; (B) Variedade Longal com casca; (C) Variedade Judia com película; e (D) Variedade Longal com película.

Foram observados bons ajustes entre os dados experimentais e os calculados pelos modelos matemáticos, Page e *Two-term*, com coeficientes de determinação próximos de 1,0 (entre 0,947 e 0,986 para castanhas secas com casca exterior, e entre 0,867 e 0,930 para castanhas secas só com película).

3.2. Difusividade aparente (D_{app})

Em relação à difusividade aparente, as calculadas em castanhas com e sem casca exterior foram semelhantes (Tabela 1), demonstrando novamente a pequena influência da casca na perda de água. Além disso, a retração foi pouco significativa.

Tabela 1 – Difusividade aparente (m^2/h) de castanhas desidratadas das variedades Longal e Judia, com casca exterior e película. Comparação de valores não corrigidos e corrigidos para a retração.

	D_{app} (m^2/h)	
	Não corrigida para a retração	Corrigida para a retração
Longal com casca exterior	$9,54 \times 10^{-7} - 1,24 \times 10^{-6}$	$9,24 \times 10^{-7} - 1,20 \times 10^{-6}$
Longal com película	$2,72 \times 10^{-7} - 6,99 \times 10^{-7}$	$1,92 \times 10^{-7} - 6,81 \times 10^{-7}$
Judia com casca exterior	$6,58 \times 10^{-7} - 8,26 \times 10^{-7}$	$6,35 \times 10^{-7} - 8,03 \times 10^{-7}$
Judia com película	$3,87 \times 10^{-7} - 7,96 \times 10^{-7}$	$3,15 \times 10^{-7} - 7,77 \times 10^{-7}$

3.3. Análise Microscópica

Quando analisadas ao microscópio, foram detetadas diferenças nas cascas exteriores das duas variedades. Os cortes transversais na Judia apresentaram uma maior espessura ($556 \pm 43 \mu\text{m}$) comparativamente com os da Longal ($328 \pm 66 \mu\text{m}$). Em relação à largura das células da casca, a variedade Longal apresentou valores ligeiramente superiores ($35 \pm 7 \mu\text{m}$ versus $24 \pm 5 \mu\text{m}$), enquanto a altura das células foi semelhante (Longal: $15 \pm 3 \mu\text{m}$ versus Judia: $14 \pm 3 \mu\text{m}$). O formato das células apresentou-se mais regular na variedade Longal do que na Judia (Figura 2).

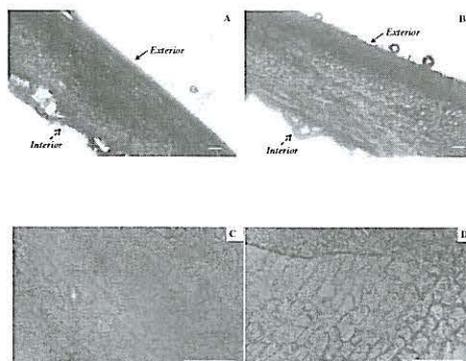


Figura 2. Micrografias das camadas externas das castanhas: (A) Corte transversal da variedade Longal, (B) Corte transversal da variedade Judia, (C) Células da casca exterior da variedade Longal, e (D) Células da casca exterior da variedade Judia. Barras de escala: $50 \mu\text{m}$.

Assim, apesar da existência clara de diferenças na estrutura celular da casca exterior, em particular na sua espessura, esta não parece exercer uma influência significativa na velocidade de secagem das duas variedades estudadas.

4. CONCLUSÕES

Em suma, verificou-se que o comportamento de secagem das duas variedades de castanha, Longal e Judia, foi semelhante, embora tenham sido encontradas diferenças microscópicas na espessura e tamanho das células da casca exterior. Verificou-se que a casca exterior exerce uma pequena influência sobre a cinética de secagem de ambas as variedades.

Agradecimentos:

A Teresa Delgado agradece à FCT pela bolsa de Doutoramento (SFRH/BD/82285/2011). Os autores agradecem ao CIMO (PEst-OE/AGR/UI0690/2011), ao REQUIMTE (PEst-C/EQB/LA0006/2013) e ao POCTEP - Programa Cooperação Transfronteiriça Espanha-Portugal pelo apoio financeiro através do Projeto "RED/AGROTEC - Red transfronteriza España Portugal de experimentación y transferencia para el desarrollo del sector agropecuario y agroindustrial".

Referências

- [1] P Rodrigues, A Venâncio, N Lima, Food Res Int, 2012, 48, 76–90.
- [2] RPF Guiné, RMC Fernandes, J Food Eng, 2006, 76, 460–467.
- [3] D Velić, D Ačkar, I Mujić, I Šubarić, M Bilić, S Jokić, Acta Hort, 2010, 866, 635–645.
- [4] R Moreira, F Chenlo, L Chaguri, G Vázquez, Food Bioprod Process, 2005, 83, 306–314.