

ISOTERMAS DE DESSORÇÃO DAS SEMENTES DE TUNGUE (*Aleurites fordii*)

SILVA, Igor Olacir Fernandes¹; RESENDE, Osvaldo²; COSTA, Lílian Moreira³; Oliveira, Daniel Emanuel Cabral de³; JÚNIOR, Weder Nunes Ferreira (Colaborador);

¹ Estudante de Iniciação Científica – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Rio Verde - GO. [Igorolacirrv95@gmail.com](mailto:igorolacirrv95@gmail.com); ² Orientador – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Rio Verde - GO. osvresende@yahoo.com.br; ³ Colaborador Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Rio Verde.

Resumo: O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de estudar as isoterms de dessorção para as sementes de tungue (*Aleurites fordii*). Foram utilizadas as temperaturas de 20, 25, 30 e 35 °C e atividade de água na faixa de 10 a 84%. Em seguida foram ajustados diferentes modelos matemáticos aos valores experimentais da higroscopicidade em função do teor de água, sendo utilizado para obtenção do teor de água de equilíbrio higroscópico o método estático-gravimétrico. A umidade relativa no interior dos dessecadores foi controlada utilizando diferentes sais em dessecadores colocados em câmaras B.O.D com temperaturas controladas. As amostras foram pesadas e a higroscopicidade foi atingida quando a massa permaneceu invariável durante três pesagens consecutivas. Aos dados experimentais de teor de água de equilíbrio obtidos foram ajustados modelos matemáticos para representação da higroscopicidade. O teor de água de equilíbrio higroscópico das sementes de tungue é diretamente proporcional à atividade de água e o modelo ajustado foi o Chung-Pfost.

Palavras-chave: Isotermas, Tungue, Higroscopicidade, Teor de água.

INTRODUÇÃO

O tungue (*Aleurites fordii*) é nativo da Ásia e cultivado na América do Sul, África, Estados Unidos e China (DUKE, 1983).

Sendo o tungue um material higroscópico, possui a propriedade de realizar trocas de água na forma de vapor. A afinidade com que certo produto tem com a água, capacidade de absorver ou ceder, define a sua higroscopicidade (BROOKER et al., 1992). As isoterms de sorção são importantes na análise e controle de vários processos na indústria de alimentos, tais como preservação, secagem, definição de embalagens e armazenamento (ZHANG et al., 1996).

Neste contexto, o objetivo no trabalho foi determinar as isoterms de sorção a partir dos dados de teor de água de equilíbrio das sementes de tungue, para as temperaturas de 20, 25, 30 e 35 °C.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Pós-colheita de Produtos Vegetais do IF Goiano - Câmpus Rio Verde. Para obtenção do teor de água de equilíbrio higroscópico foi utilizado o método estático-gravimétrico. A umidade relativa no interior dos dessecadores foi controlada utilizando diferentes sais em dessecadores colocados em câmaras B.O.D com temperaturas controladas de 20, 25, 30 e 35 °C.

Foram utilizadas soluções saturadas de diferentes sais: Cloreto de lítio ($\pm 10\%$), Cloreto de

cálcio (35%), Nitrato de cálcio(50%), Cloreto de Sódio (74%) e Brometo de Potássio (84%).

A temperatura e a umidade relativa do ar nos dessecadores foram monitoradas por meio de um datta logger. Após atingir o equilíbrio higroscópico foi determinado o teor de água em estufa a 105 ± 3 °C, durante 24 h (BRASIL, 2009).

Aos dados experimentais foram ajustados modelos matemáticos apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Modelos matemáticos utilizados para predizer o fenômeno da higroscopicidade.

Designação do modelo	Modelos
$X_e = a - b \cdot \ln[-(T + c) \cdot \ln(a_w)]$	Chung-Pfost (1)
$X_e = (a + b \cdot T) \cdot [(1 - a_w)/a_w]^{1/c}$	Oswin (2)
$X_e = \exp[a - (b \cdot T) + (c \cdot a_w)]$	Copace (3)
$X_e = \exp\{a - (b \cdot T) + [c \cdot \exp(a_w)]\}$	Sigma Copace (4)

Para o ajuste dos modelos matemáticos foi realizada a análise de regressão não linear, pelo método Gauss Newton. Para determinar o melhor modelo foram analisados os coeficientes de determinação (R^2), erro médio estimado (SE) e, erro médio relativo (P) e o teste de Qui – quadrado (χ^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios do teor de água de equilíbrio higroscópico das sementes de tungue são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Valores médios do teor de água de equilíbrio (% b.s.) das sementes de tungue.

Atividade de água	Temperatura (°C)			
	20	25	30	35
0,1378	-	2,97	-	-
0,1470	3,28	-	-	-
0,1504	-	-	-	2,08
0,1557	-	-	2,43	-
0,3402	-	-	-	3,48
0,3600	-	3,93	-	-
0,3690	-	-	3,77	-
0,3730	4,04	-	-	-
0,4758	-	-	-	4,94
0,4800	-	5,07	-	-
0,4853	5,47	-	-	-
0,5000	-	-	4,98	-
0,7300	-	-	7,13	-
0,7448	-	7,39	-	-
0,7500	8,05	-	-	7,10
0,7800	-	-	7,99	-
0,7900	-	8,05	-	7,82
0,8120	8,35	-	-	-

Nota-se que para uma mesma atividade de água com o aumento da temperatura o teor de água de equilíbrio diminui.

Na Tabela 3 estão apresentados os parâmetros dos modelos ajustados aos valores de teor de água de equilíbrio higroscópico para as sementes de tungue.

Tabela 3. Coeficientes dos modelos ajustados aos teores de água de equilíbrio para as sementes de tungue.

Modelos	Coeficientes			R ² (%)	P (%)	SE (decimal)
	a	b	c			
1	14,93**	2,6**	38,8*	98,49	4,79	0,28
2	5,78**	0,02*	-2,78**	98,50	5,06	0,28
3	0,95**	0,006**	1,65**	98,44	5,60	0,28
4	0,16 ^{ns}	0,005*	0,98**	97,38	6,49	0,36

** Significativo a 0,01 pelo teste t, *Significativo a 0,05 pelo teste t, NS Não significativo.

O modelo Chung-Pfost foi o que melhor representa as isotermas das sementes de tungue, visto que apresenta o menor valor de P e alto valor do coeficiente de determinação, bem como o menor valor do SE.

Sun e Woods (1994) também observaram que o modelo de Chung-Pfost foi aquele que melhor se ajustou aos dados experimentais de equilíbrio higroscópico para espécies de trigo.

Na Figura 1 estão apresentados os valores experimentais do teor de água de equilíbrio das

sementes de tungue, bem como suas isotermas estimadas pelo modelo de Chung-Pfost.

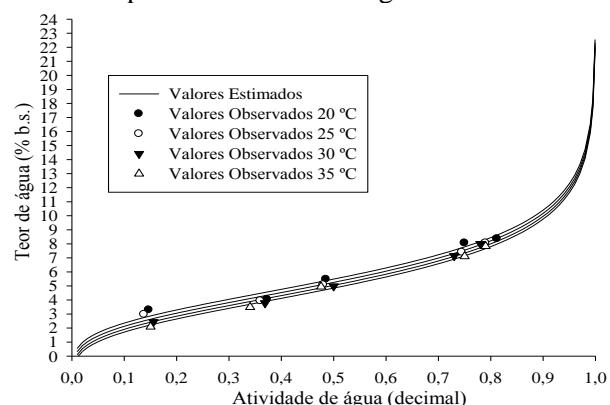


Figura 1. Valores experimentais de teor de água de equilíbrio e isotermas de dessorção estimadas pelo modelo de Chung-Pfost.

Observa-se que com o aumento da atividade de água ocorre o aumento do teor de água, e com o aumento de temperatura numa mesma atividade de água o teor de água de equilíbrio diminui.

CONCLUSÃO

O teor de água de equilíbrio higroscópico das sementes de tungue é diretamente proporcional à atividade de água e o modelo ajustado foi o Chung-Pfost.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal Goiano, ao CNPq e aos Colaboradores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de defesa Agropecuária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, 2009. 395p.
- BROOKER, D. B.; BAKKER-ARKEMA, F. W.; HALL, C. W.; **Drying and storage of grains and oilseeds**. Westport, The AVI Publishing Company, New York, 1992.
- ZHANG, X.W.; LIU, X.; GU, D.X.; ZHOU, W.; WANG, R.L.; LIU, P. Desorption isotherms of some vegetables. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.70, n. 3 , p. 303-306. 1996
- DUKE, J.A. **Handbook of energy crops**. Purdue: Purdue University, EUA,1983.
- Sun, D.W.; Woods, J.L. The selection of sorption isotherm equations for wheat based on the fitting of available data. **Journal of Stored Products Research**, v.30, n.1, p.27-43. 1994.