

## **EQUIVALÊNCIA ENTRE DOIS MÉTODOS DE DETERMINAÇÃO DE UMIDADE EM FARINHA DE TRIGO**

Wesley Esdras Santiago, Dermânio Tadeu Ferreira Lima (Orientador/FAG),  
e-mail: wesley@fag.edu.br.

Faculdade Assis Gurgacz/Agronomia – Cascavel – PR.

**Palavras-chave:** Método, umidade, farinha de trigo.

### **Resumo:**

O objetivo deste trabalho é avaliar a equivalência entre dois métodos de determinação de umidade em farinha de trigo, comparando o método de determinação de umidade padrão (estufa) com o método termoelétrico de lâmpadas de halogênio. A qualidade de uma farinha é medida através de testes físicos, químicos e reológicos, que procuram prever o comportamento das farinhas nos processos de fabricação de produtos alimentícios. Um dos fatores mais agravantes em relação ao uso da farinha de trigo é o controle da umidade, o que irá influenciar diretamente na qualidade da farinha e do produto que será fabricado a partir dela. De acordo com a portaria 354/96 DETENS/MS o teor máximo de umidade deve ser de 15%, o que identificará as boas práticas de fabricação e armazenamento. O método para determinação de umidade de grãos, cereais e seus derivados adotado como padrão tem sido o método da estufa a 105°C por 24 horas (método 44-15 A da AACC, 1995), um processo preciso, porém pouco eficaz, devido a enorme demanda de tempo. O experimento foi desenvolvido no laboratório de análises reológicas da farinha de trigo da Faculdade Assis Gurgacz, em Cascavel – PR, durante os meses de Janeiro e Fevereiro de 2009, utilizando-se de 40 amostras de farinhas comercializadas na região oeste do estado. De acordo com análise de regressão feita no software Mini Tab, concluiu-se que a determinação da umidade pelo método padrão da estufa ainda é o mais indicado para determinação de percentagens de umidade em farinhas, o uso do método termoelétrico necessita de alguns ajustes para que seus resultados possam ser compatíveis com o padrão.

## Introdução

A utilização de farinha de trigo na alimentação humana é um fenômeno antigo, bastante explorado no passado pelos povos egípcios e hebreus na fabricação de pães; na atualidade a farinha de trigo é processada e utilizada para diversos fins, como massas alimentícias, biscoitos, uso doméstico e principalmente panificação.

Nunes *et al* (2006), diz que após a descoberta de que o pão era capaz de crescer, os padeiros começaram a desenvolver testes com diferentes grãos e ingredientes, buscando encontrar novos sabores, porém, como o trigo propiciava um pão superior, tornou-se então popular a utilização deste cereal para a fabricação de pães.

Para Gutkoski e Neto (2002) a qualidade final da farinha extraída do grão de trigo pode ser definida como o resultado da interação que a cultura sofreu no campo, pelo efeito das condições do solo, do clima, da incidência de pragas e moléstias, do manejo da cultura e tipo de cultivar semeado. Também é influenciada pelas operações de colheita, secagem, armazenamento e de moagem. A avaliação reológica da farinha, na qual são determinadas as propriedades viscoelásticas da massa, é de vital importância para a indústria de panificação permitindo predizer o seu uso final. A reologia também desempenha importante papel no controle de qualidade e na especificação de ingredientes e aditivos a serem utilizados nos produtos elaborados.

Segundo Germani (2007), a qualidade da farinha é uma soma de diversos atributos que, em conjunto, fazem com que ela seja considerada apropriada para uma dada finalidade.

A qualidade de uma farinha é medida através de testes físicos, químicos e reológicos, que procuram prever o comportamento das farinhas nos processos de fabricação de produtos alimentícios, (biscoito, bolos, pães, massas etc.) e se corretamente interpretados, oferecem uma probabilidade muito grande de acerto. Através deles, pode-se também testar efeitos de mudanças na formulação e uso de aditivos. A maioria das análises realizadas no controle de qualidade de trigo e farinha exige algum tipo de equipamento especial, desenvolvido especificamente para este fim.

Um dos fatores mais agravantes em relação ao uso da farinha de trigo é o controle da umidade, o que irá influenciar diretamente na qualidade da farinha e do produto que será fabricado a partir dela (CARVALHO, 2001). De acordo com a portaria 354/96 DETENS/MS o teor máximo de umidade deve ser de 15%, o que identificará as boas práticas de fabricação e armazenamento.

O controle da umidade da farinha inicia-se com o processo e momento da colheita, onde a semente deveria ser colhida no ponto de maturação fisiológica, quando os teores de amido, proteínas estarão elevados (MARTINS *et al*, 1999). Porém quando a umidade do grão está alta, desenvolvem-se condições favoráveis para o crescimento e desenvolvimento de fungos, sem considerar que alto teor de umidade pode dificultar a colheita, a secagem, o armazenamento e a qualidade da farinha a

ser produzida. Um importante aspecto alterado na farinha em consequência do teor de umidade é a ação das enzimas existentes na farinha. Segundo Germani e Carvalho (2004) as enzimas são proteínas com propriedades catalíticas, que participam de reações bioquímicas importantes em todos os sistemas vivos e que continuam atuando mesmo na fase pós-colheita ou pós-abate. A atividade é bastante específica e sua intensidade depende das condições do meio, como atividade de água, pH, temperatura, concentração de substrato etc.

Em estudos feitos para comparar métodos diretos de determinação do teor de água de sementes utilizando métodos de destilação a óleo, método da estufa a 103°C/72h e o método da estufa a 105°C/24h, os resultados encontrados definiram o método de destilação a óleo tão confiável quanto os métodos que utilizam estufa e por ser um método de custo reduzido e de fácil montagem pode ser recomendado na calibração de aparelhos eletrônicos, já para os métodos de estufa a 103°C/72h e 105°C/24h são necessários estudos para aferição entre ambos (LUZ *et al.* 1993).

O método para determinação de umidade de grãos, cereais e seus derivados adotado como padrão tem sido o método da estufa a 105°C por 24 horas (método 44-15 A da AACC, 1995), um processo preciso porém pouco eficaz, devido a enorme demanda de tempo. Desta forma, diversos pesquisadores e empresas procuraram desenvolver métodos de efeito semelhante, porém com menor demanda de tempo e mesma confiança que o método da estufa. Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar a proximidade dos dados de umidade de farinha de trigo obtidos pelo método termoeletrico com lâmpadas de halogênio e pelo método padrão da estufa.

## **Materiais e Métodos**

O presente trabalho foi desenvolvido no laboratório de análises reológicas da farinha de trigo da Faculdade Assis Gurgacz, em Cascavel – PR, durante os meses de Janeiro e Fevereiro de 2009.

Para as leituras de umidade foram usadas 40 amostras de farinhas comercializadas na região oeste do Paraná. Para a determinação no método com lâmpadas de halogênio utilizou-se do equipamento HB43-S Halogen (METTLER TOLEDO), onde 3,0g de farinha são dispostas numa superfície laminar e a seguir aquecidas e ao mesmo tempo pesadas até alcançar estabilidade, o resultado é obtido entre 3 e 30 minutos.

Para a determinação da umidade em estufa optou-se pelo método 44-15 A da AACC (1995), onde 3,0g da farinha são acondicionadas num cadinho de massa conhecida e a seguir submetido a uma temperatura constante de 105° C por 24hs; após o esfriamento do cadinho a amostra é pesada até alcançar peso constante.

Para determinação da equação de correlação, foram feitas análises comparativas das leituras de umidade das farinhas entre o aparelho HB43-S Halogen e o método de estufa. Os dados foram submetidos a análise de regressão no software estatístico MINITAB, gerando um gráfico que indica a

dispersão dos dados e a equação de regressão indicando o coeficiente de correlação ( $R^2$ ).

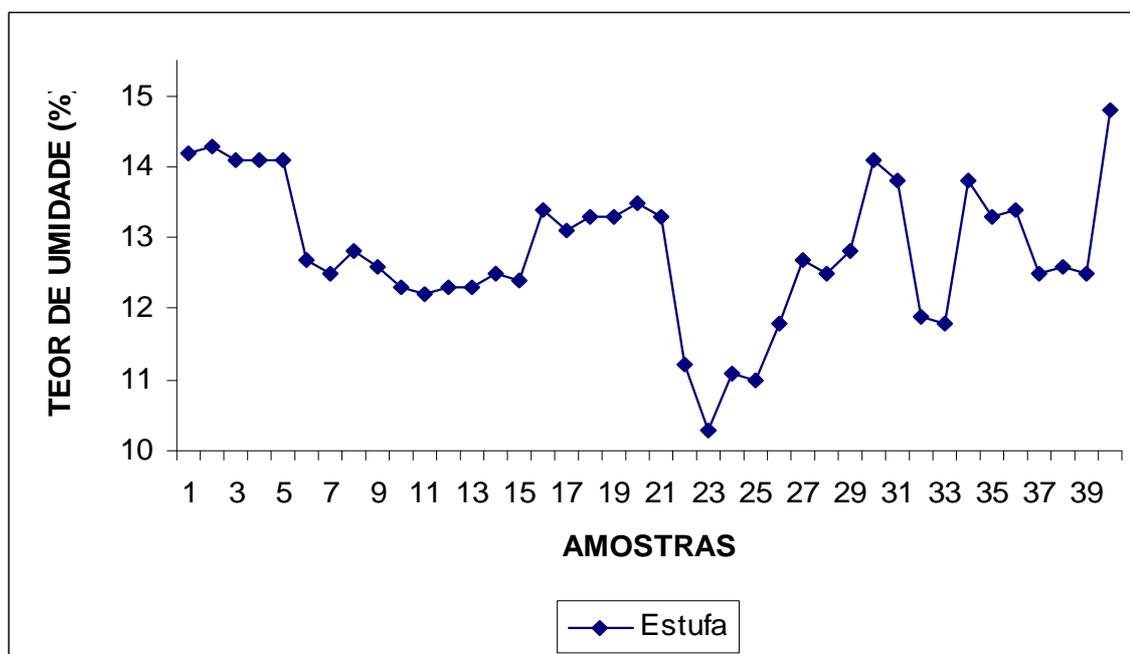
## Resultados e Discussão

Analisando o comportamento dos dados, verificou-se que apesar das amostras comparadas não pertencerem ao mesmo lote, nem ao mesmo fornecedor, há pouca variação entre as amostras. Segundo o Coeficiente de variação apresentado na tabela 1, para ambos os equipamentos o comportamento é homogêneo com baixa dispersão dos dados, tendo para a variável estufa uma variação de 0,90 e 0,43 para o determinador com lâmpada de halogênio.

**Tabela 1: Estatística descritiva dos métodos**

Variável	Variância	CV(%)
Estufa	0,90	7,37
Determinador	0,43	4,84

De acordo com a figura 1, a variação entre os teores de umidade determinados pela estufa esteve entre 10,3% a umidade mínima e 14,8% a umidade máxima. De maneira geral os dados obtiveram comportamento semelhante, estando todos dentro dos padrões para armazenamento e comercialização, ocorrendo destaque para as variações que começaram a ocorrer a partir da vigésima amostra, onde houve uma queda acentuada do teor de umidade.



**Figura 1: Teor de umidade determinado em estufa**

Pela figura 2, é possível identificar que apesar de homogêneos os resultados não seguiram um comportamento padrão, tendo diversos intervalos de variação.

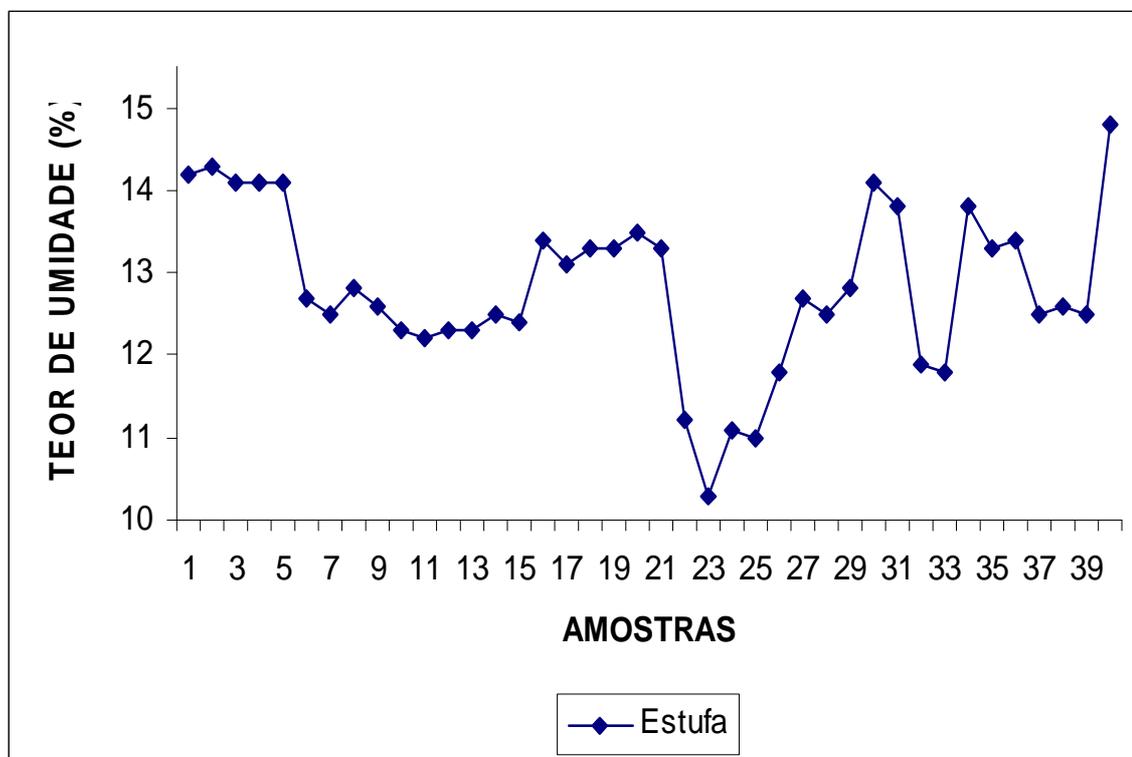
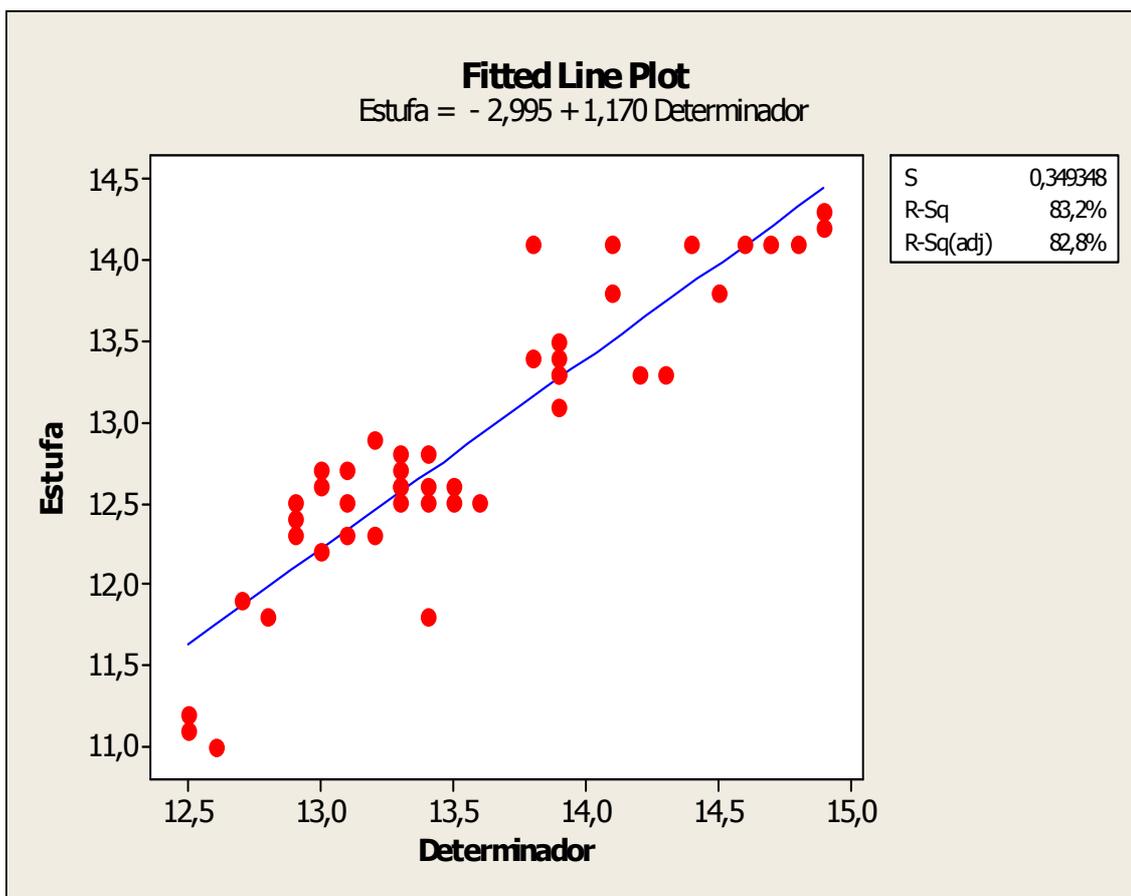


Figura 2: Teor de umidade determinado em determinador termoeletrico

A variação ocorreu com a maior leitura de umidade na primeira amostra (14,9%) e as menores leituras na vigésima primeira e vigésima terceira amostra (13,5%). Desde a segunda leitura os resultados se apresentaram em ordem decrescente, com considerável estabilidade da sétima a décima terceira amostra. Esses picos de leitura podem ter ocorrido devido a variações na realização do teste ou pela natureza da farinha.

A figura 3 apresenta a curva de regressão dos valores de umidade obtidos nos dois equipamentos. De acordo com o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) há uma variação de 16,8% entre o método da estufa e o de lâmpadas de halogênio, esse fato pode estar relacionado com a variação da corrente elétrica à qual o determinador de lâmpada de halogênio está conectado, já que segundo Júnior e Silva (2004), variações na intensidade da corrente elétrica influenciam no comportamento de equipamentos elétricos. Usando o modelo linear de regressão, encontrou-se correlação considerável entre os dois métodos ( $r=0,832$ ), e apresentamos a equação de correção da medição de umidade do aparelho HB43-S Halogen;  $y= 1,170x - 2,995$ , onde  $y$  é a umidade da estufa (umidade corrigida do aparelho HB43-S Halogen) e  $x$  a umidade lida no aparelho.



**Figura 3: Gráfico de correlação entre estufa e determinador termoeletrico**

SARMENTO *et al* (2006) ao comparar um método de capacitância com o método padrão da estufa encontrou uma ótima correlação dos resultados ( $R^2=0,99$ ) até limites de 20% de umidade, confirmando o resultado encontrado por SINGH *et al* (2003) onde até limites de 25% de umidade os medidores indiretos obtêm desempenho dentro dos padrões.

### **Conclusões**

A determinação da umidade pelo método padrão da estufa, apesar de demorado ainda é o mais indicado para determinação de percentagens de umidade em farinhas, o uso do método termoeletrico é eficiente quanto ao tempo gasto, porém necessita de alguns ajustes para que seus resultados possam ser compatíveis com o padrão.

## Referências

- Singh, M.; Paulsen, M. R. e Colbrook, S. A. Corn moisture meter comparisons to the air oven in Illinois. ASAE Annual International Meeting, 2003, Las Vegas, Nevada, USA. Paper Number: 036003. Disponível em: <[www.asabe.org](http://www.asabe.org)>. Acesso em: 6 Fevereiro de 2009.
- Martins, R.R.; Franco, J.B.R. e Oliveira, P.A.V. Tecnologia de secagem de grãos. Passo Fundo: Embrapa Trigo/EMATER/RS, 1999. 90p.
- Sarmiento, A. P.; Krüger, D. S.; Redu, R. N.; Luz, C. A. S.; Luz, M. L. G. S. e Villela, F. A. Determinação de uma equação de correção para o medidor de umidade elotest 777. DISPONÍVEL em: [http://www.ufpel.edu.br/cic/2006/arquivos/EN\\_01117.rtf](http://www.ufpel.edu.br/cic/2006/arquivos/EN_01117.rtf). Acessado em 6 de fevereiro de 2009.
- Júnior, C.A.F.M. e Silva, N.S.A. Minimização de riscos de choque elétrico e danos a equipamentos por meio de aterramento adequado Brasília-DF, Julho de 2004.
- Nunes, A., G. Faria, A. P. S.; Steinmacher, F. R.e Vieira, J. T. C. Processos enzimáticos e biológicos na panificação. Florianópolis. Universidade Federal De Santa Catarina –UFSC, 2006.
- Germani, R. e Carvalho, C.W.P. Características dos Grãos e Farinhas de Trigo e Avaliação de sua Qualidade. Cascavel - PR , 2004.
- Germani, R. Características dos Grãos e Farinhas de Trigo e Avaliação de Suas Qualidades. Rio de Janeiro 2007. 06, 11p.
- Gutkoski, L. C. e Neto, R. J. Procedimento para teste laboratorial de panificação - Pão tipo forma. (2002) Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/pab/v35n5/4719.pdf> > Acesso em 20 de janeiro de 2009.
- Luz, C. A. S.; Baudet, L. M.; Troger, F. Comparação de métodos diretos para determinação do teor de água de sementes. Revista Brasileira de Sementes, v.15, n.2, p.157-163, 1993.
- Carvalho, D. Controle de Qualidade de Trigo e Derivados e Tratamento e Tipificação de Farinhas. GRANOTEC do Brasil 2001. 18, 46, 70p.
- Acc. American Association of Cereal Chemists. Approved Methods, 10th ed., St.Paul: ACC, 2000.