



AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA DA ALFA-AMILASE EM TRIGO

Maurício Apolônio de Lima¹, Jackeline Valéria Rodrigues Sousa¹, Danityelle Chaves de Freitas¹, Carlos Caneppele²

1. Mestrandos em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Mato Grosso/Campus Universitário de Rondonópolis–Brasil (mauapol_22@hotmail.com).
2. Professor Doutor da Universidade Federal de Mato Grosso/Campus Universitário de Cuiabá - Brasil.

Recebido em: 30/09/2014 – Aprovado em: 15/11/2014 – Publicado em: 01/12/2014

RESUMO

Dos produtos ou matérias-primas derivadas do trigo, os que são feitos com farinha são colocados em posição de destaque por ser um dos principais alimentos da dieta básica dos brasileiros. A qualidade de grãos e farinhas de cereais é determinada por uma variedade de características que assumem diferentes significados dependendo da designação de uso ou tipo de produto. Objetivou-se estudar as características físicas e atividade enzimática da alfa-amilase em trigo importado e nacional. A pesquisa foi realizada no laboratório do Núcleo de Tecnologia em Armazenagem (NTA) da Universidade Federal de Mato Grosso. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos (BRS 254, Quartzo, Supera e trigo importado) e cinco repetições. As variáveis analisadas foram: peso hectolitro, peso de mil sementes e número de quedas. Para o peso hectolitro e de mil sementes observou-se diferença estatística significativa, com os maiores valores apresentados pelo trigo importado em ambos os testes. Quanto ao número de quedas e correlação simples não foi observada diferença significativa.

PALAVRAS-CHAVE: características físicas, número de queda, *Triticum aestivum* L

EVALUATION OF PHYSICAL CHARACTERISTICS AND ENZYMATIC ACTIVITY OF ALPHA-AMYLASE IN WHEAT

ABSTRACT

Of products or raw materials derived from wheat, which are made with flour are placed in a prominent position as one of the main food staple diet of Brazilians. The quality of grain and cereal flour is determined by a variety of features that take on different meanings depending upon designation of use or product type. Aimed to study the physical characteristics and enzymatic activity of alpha-amylase in wheat imported and domestic. The research was conducted at the Center for Technology in Storage (NTA), Federal University of Mato Grosso laboratory. The experimental design was completely randomized with four treatments (BRS 254, Quartz, Supera and imported wheat) and five replications. The variables analyzed were: test weight,

thousand seed weight and number of falls. For hectolitre and thousand seed weight was observed statistically significant differences, with the highest values presented by imported wheat in both tests. As for the number of falls and simple correlation no significant difference was observed.

KEYWORDS: falling number, physical characteristics, *Triticum aestivum* L.

INTRODUÇÃO

De todos os produtos ou matérias-primas derivadas do trigo, os produtos feitos com farinha são colocados em posição de destaque por ser um dos principais alimentos da dieta básica dos brasileiros (GUARIENTI, 1996). A qualidade de grãos e farinhas de cereais está diretamente relacionada ao tipo de produto e uso, sendo obtidas através de inúmeras características - físicas, químicas, enzimáticas e reológicas (RASPER, 1991).

Os lotes comerciais originados da semeadura de diferentes cultivares, colhida e armazenada em diferentes silos apresentam diferenças em termos de peso hectolitro, de número de queda, de força de glúten, de cor, dentre outros parâmetros que definem a qualidade de trigo (BELDEROK, 2000). As indústrias, geralmente, estabelecem padrões de qualidade para as farinhas, que incluem a determinação de umidade, cinzas, proteínas, glúten úmido e seco, farinografia e alveografia (MIRALBÉS, 2004).

A classificação de trigo é necessária para fins de padronização. De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a Instrução Normativa nº 38/2010 estabelece o padrão oficial de classificação, sendo estabelecida em função dos seus requisitos de identidade e qualidade. São divididas em grupos, classes e tipos, sendo as classes: trigo pão, trigo melhorador, trigo doméstico, trigo básico e trigo para outros usos. Os requisitos de qualidade do trigo são definidos em função da força do glúten, da estabilidade, do peso hectolítrico, do número de queda e dos limites máximos de tolerância de defeitos previstos na normativa (BRASIL, 2010).

O peso do hectolitro determinado pela massa de 100 (cem) litros de trigo expressa em quilogramas é uma característica influenciada pelo clima, solo, adubação, sistema de culturas, ocorrência de insetos, de doenças, maturidade da semente, beneficiamento, grau de umidade da semente e tratamento químico. O peso de mil sementes é utilizado para calcular a densidade de semeadura. É uma informação que dá idéia do tamanho das sementes, assim como de seu estado de maturidade e de sanidade (BRASIL, 2009). O número de Queda (Falling Number) é a medida indireta da atividade enzimática da alfa-amilase presente em grãos de trigo moído e expressa em segundos. Este permite estimar a capacidade de fermentação da massa de farinha, pois quanto maior o valor encontrado, menor a atividade amilásica, o que dificulta o processo industrial (GUTKOSKI et al., 2008).

A avaliação conjunta dos resultados permite que o mercado ofereça produtos com características perfeitamente identificáveis para usos na fabricação dos diferentes tipos de pães, produção de biscoitos, massas alimentícias e até mesmo para ração (BACALTCHUK, 1999). Diante do exposto objetivou-se avaliar as características físicas e atividade enzimática da alfa-amilase em amostras de trigo importado e nacional.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no laboratório do Núcleo de Tecnologia em Armazenagem (NTA) da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Cuiabá, em julho de 2014. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado contendo quatro tratamentos (BRS 254, Quartzo, Supera e trigo importado do EUA) com cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Os cultivares foram escolhidos de acordo com a adaptação para o Estado de Mato Grosso. O BRS 254, Quartzo e Supera foram obtidos no NTA e as sementes de trigo importado foram cedidas por uma empresa de moagem e armazenagem de trigo situada no município de Cuiabá-MT. Todos os testes foram realizados com teor de umidade a 12%.

A obtenção das amostras de trabalho e os testes de peso hectolitro (Ph) e peso de mil sementes (P 1000) seguiram recomendações das regras para análise de sementes (BRASIL, 2009), o número de quedas (NQ) foi realizado conforme metodologia descrita no manual do aparelho Falling Number.

Para a determinação do peso hectolitro do trigo foi utilizada uma balança hectolétrica da marca DalleMolle, com capacidade para um quarto de litro, cujos valores obtidos foram convertidos para Kg hL⁻¹ pela seguinte fórmula:

$$PH = (PBH \times 100) / VB$$

Onde: **PH** = Peso hectolitro

PBH = Peso obtido na balança hectolétrica

VB = Volume da balança hectolétrica

O peso de mil sementes foi determinado por meio da contagem de oito repetições de 100 sementes, as quais foram submetidas à pesagem em balança semi-analítica, cálculo de variância, desvio padrão e coeficiente de variação, sendo o resultado (média das pesagens multiplicada por 10) expresso em gramas.

A atividade da enzima alfa-amilase foi determinada de forma indireta por meio do teste conhecido como número de quedas ou Falling Number. Foram utilizadas amostras contendo sete gramas de trigo moído, as quais eram acondicionadas em tubos de ensaio contendo 25 mL de água destilada sendo agitadas 30 vezes antes de serem acopladas no aparelho Falling Number. O resultado foi expresso em segundos.

Os dados foram submetidos à análise de variância por meio do teste de F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade pelo programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2008) e para o teste de correlação simples entre as variáveis foi utilizado o programa estatístico Assistat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o peso do hectolitro houve diferença significativa a 1% de probabilidade entre as amostras de trigo avaliadas, observando uma variação de 69,28 kg hL⁻¹ a 81,32 kg hL⁻¹ para as amostras BRS 254 e trigo importado respectivamente (Tabela 1). O peso do hectolitro é influenciado por uniformidade, forma, densidade e

tamanho do grão e pelo teor de matérias estranhas e grãos quebrados na amostra, servindo também como indicativo da sanidade do grão (MIRANDA et al., 2009).

Por meio do MAPA, a Instrução Normativa nº 38/2010 estabelece o padrão oficial de classificação do trigo, onde os requisitos de qualidade do trigo são definidos em função da força do glúten, da estabilidade, do peso do hectolitro, do número de quedas e dos limites máximos de tolerância de defeitos previstos na normativa. O grão do trigo pode ser enquadrado em três tipos, tipo 1 com no mínimo 78 kg hL⁻¹, tipo 2 com no mínimo 75 kg hL⁻¹ e tipo 3 com no mínimo 72 kg hL⁻¹ e fora de tipo abaixo de 72 kg hL⁻¹, para valores de peso do hectolitro (BRASIL, 2010). Sendo assim, segundo o peso do hectolitro, as amostras de trigo BRS 254 e Quartzo foram enquadradas como grãos fora de tipo. As amostras, variedade Supera e Trigo importado foram enquadradas dentro do tipo 3 e 1 respectivamente.

TABELA 1. Peso hectolítrico (Ph), Peso de mil sementes (P 1000) e Número de quedas (NQ) em função das amostras de trigo.

Cultivar	PH (kg hL ⁻¹)	P 1000 (g)	NQ (s)
BRS 254	69,28 d	27.77 b	362.8 ^{ns}
Quartzo	71.52 c	27.98 b	378.6 ^{ns}
Supera	74.12 b	28.21 ab	382.0 ^{ns}
Trigo importado	81.32 a	29.20 a	384.6 ^{ns}
CV (%)	0,37	2,13	4,11

Médias seguidas pelas mesmas letras na vertical não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).ns – não há diferença significativa

O peso de mil sementes variou significativamente a 1% de probabilidade entre as amostras de trigo analisadas, onde o maior valor encontrado foi proporcionado pelo Trigo importado (29,2 g) não diferindo estatisticamente do trigo Supera (28,21 g) (Tabela 1).

O peso de mil sementes é utilizado para classificar o trigo quanto ao tamanho. Esta informação é de grande importância nas etapas de produção da farinha, uma vez que os grãos de tamanho excessivo podem provocar perdas devido às dificuldades de regulagem dos equipamentos de limpeza e moagem, enquanto grãos pequenos podem passar pelas peneiras de limpeza diminuindo a quantidade de trigo moído (GUARIENTI, 1996). ORMOND et al. (2013) trabalhando com diferentes cultivares de trigo encontraram variação no peso de mil sementes entre as amostras avaliadas, onde o cultivar VI 98053 e IAC 350 apresentaram respectivamente 38,55 g e 32,57 g.

Quanto à atividade da enzima alfa-amilase nas amostras de trigo, verificou-se que não houve diferença estatística significativa para o número de quedas (Tabela 1). Segundo o regulamento técnico do trigo por meio da Instrução Normativa nº 38 de 30 de novembro de 2010 do MAPA os valores observados para o número de queda permitem classificar o trigo avaliado como melhorador, no entanto, para enquadrá-lo nesta classe comercial são necessárias informações sobre força de glúten e estabilidade.

Os valores médios de NQ encontrados para as amostras de trigo BRS 254, Quartzo, Supera e trigo importado, variaram de 362,8 a 384,6 segundos, tornando-

as impróprias para usar na panificação. Atividades inferiores a 150 segundos resultam em pães pesados, com baixo volume, miolo úmido e pegajoso, atividade entre 200 e 300 segundos resultam em pães com bom volume, e miolo de boa textura, já atividades superiores a 300 segundos resultam em pães com volume reduzido e miolo seco (AUGUSTINHA, 2013).

De acordo com o Instituto de Ciência e Tecnologia de alimentos (2010) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul são introduzidos em Farinha de trigo com baixa atividade enzimática, ou seja, elevado NQ, produtos que tem como objetivo corrigir a deficiência da alfa-amilase, estes produtos podem ter enzimas, reforçadores, melhoradores e farinha de malte.

Observando a Tabela 2 verifica-se que não existe correlação entre as variáveis peso hectolítrico, peso de mil sementes e número de quedas em grãos de trigo analisado, sendo a variação de um parâmetro independente do outro. Resultados semelhantes foram observados por VIECILI et al. (2010), onde ao avaliar a relação do peso hectolitro com variáveis reológicas em grãos de trigo não encontraram correlação com o número de quedas. No entanto, ORMOND et al. (2013), ao analisarem as características físicas de sementes de trigo observaram que amostras com maior peso hectolítrico também apresentaram maior peso de mil sementes.

TABELA 2. Coeficientes de correlação simples entre as variáveis peso hectolítrico (PH), peso de mil sementes (P1000) e número de quedas (NQ).

Variáveis	PH	P1000	NQ
PH	1	-0,2262 ^{ns}	0,1783 ^{ns}
P1000		1	-0,3631 ^{ns}
NQ			1

ns – não significativo

CONCLUSÃO

O trigo importado apresentou características físicas superiores ao nacional e atividade enzimática semelhante ao trigo nacional.

REFERÊNCIAS

AGUSTINHA, P. L. **Análises laboratoriais para o controle de qualidade da farinha de trigo e garantia da qualidade na produção de alimentos.** 2013. 38 f. (Monografia). Graduação em tecnologia em biotecnologia. Universidade Federal do Paraná, Palotina, PR, 2013.

BACALTCHUK, B. Qualidade dos alimentos exigida pelos consumidores no século XXI. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE PÓS-COLHEITA, 1, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo. p. 13-22. 1999.

BELDEROK, B. Part one: Developments in bread-making processes. In: BELDEROK, B.; MESDAG, J.; DONNER, D. A. **Bread making quality of wheat: a century of breeding in Europe.** Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 390-391. 2000.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 38 de 30 de novembro de 2010. **Regulamento Técnico do Trigo**, 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Regras para análise de sementes.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 399 p

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, p.36-41, 2008.

GUARIENTI, E. M. **Qualidade industrial de trigo.** 2. ed. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1996. 36 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 27).

GUTKOSKI, L. C.; DURIGON, A.; MAZZUTTI, S.; SILVA, A. C. T.; ELIAS, M. C. **Efeito do período de maturação de grãos nas propriedades físicas e reológicas de trigo.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, 28(4): 888-894, out.- dez. 2008.

INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS – ICTA. **Avaliação da qualidade tecnológica/industrial da farinha de trigo.** 2010. Disponível em: www.ufrgs.br/napead/repositorio/objetos/avaliacao-farinha-trigo/item3.php. Acesso em: 15 de agosto de 2014.

MIRALBÉS, C. Quality control in: **The milling industry using near infrared transmittance spectra copy.** Food Chemistry, v.88, p.621-628, 2004.

MIRANDA, M. Z.; MORI, C.; LORINI, I. **Qualidade comercial do trigo brasileiro Safra 2006.** Documentos online, Dezembro 2009. Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do112.htm. Acesso em: agosto de 2014.

ORMOND, A. T. S.; NUNES, J. A. S.; CANEPPELE, C.; SILVA, S. L. S.; PEREIRA, M. T. **ANALISE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE SEMENTES DE TRIGO.** ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; p. 108, 2013.

RASPER, V. F. **Quality evaluation of cereal and cereal products.** In: LORENZ, K.J, KULP,K. (ed.). Hand book of cereal science and technology. New York : Marcel Dekker, p.595-638, 1991.

VIECILI, A. A.; PAULY, T.; MENEGUSSO, F. J.; ZANETTI, F.; FERREIRA, D. T. L. **Relação do peso hectolitro com resultados das análises reológicas.** Curitiba, 2010. Disponível em: <http://www.fag.edu.br/trigo/artigos%202010/curitiba/3.pdf>. Acesso em: 26 de setembro de 2014.