

Determinação de sujidades leves em farinha de trigo

Detection of Light Filth in Wheat Flour

Nathalia Higa Hanate
Luis Henrique Garcia-Amoedo
Universidade de Mogi das Cruzes

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade de amostras de farinha de trigo do tipo 1 obtidas no comércio varejista do município de Mogi das Cruzes, por meio da determinação de sujidade leves pelo método descrito pela AOAC. Foram avaliados quatro lotes diferentes de quatro marcas distintas de farinha de trigo por reação de hidrólise-ácida e flutuação. Os resultados indicam que somente uma das quatro marcas avaliadas está de acordo com as recomendações da RDC nº14 / 2014 da ANVISA. As demais apresentaram sujidades, como fragmentos de insetos em número acima do limite máximo permitido. Os resultados sugerem que ações de fiscalização pelos órgãos governamentais competentes deveriam ser intensificadas, no sentido de garantir a qualidade deste produto, pois fragmentos de insetos podem potencialmente oferecer risco à saúde do consumidor.

Palavras-chave: Farinha de Trigo; Sujidades Leves; Fragmentos de Insetos; Trigo.

Abstract: This investigation aimed to evaluate the quality of type 1 wheat flour samples purchased in the retail trade of the municipality of Mogi das Cruzes, through the determination of light filth by the method described by the AOAC. Four different batches of four distinct wheat flour brands were evaluated through acid-hydrolysis reaction and flotation. The results indicate that only one of the four evaluated brands is in accordance with the recommendations of the RDC nº14 / 2014 of ANVISA. The others presented filths, among them insect fragments, in number above the maximum limit allowed. The results suggest that enforcement actions by the competent government agencies should be intensified in order to guarantee the quality of this product, since fragments of insects can potentially pose a risk to consumer health.

Key words: Wheat Flour; Light Filth; Insect Fragments; Wheat.

Introdução

A farinha de trigo é um produto obtido a partir da espécie *Triticum aestivum* ou de outras espécies do gênero *Triticum* (exceto *Triticum durum*) que passam pelo processo de moagem (CEZAR, 2012). Amido, água, proteínas, polissacarídeos não amiláceos (pentosanas), lipídeos e compostos inorgânicos (cinzas) fazem parte da composição da farinha de trigo. O amido corresponde a 65% de sua composição (MOUSIA; EDHERLY e PANDIELLA, 2004). Ela é classificada de acordo com suas características em farinha integral, farinha especial ou tipo 1, farinha comum, sêmola e semolina. A farinha de trigo integral é um produto obtido a partir do cereal limpo com uma extração máxima de 95% e com teor máximo de cinzas de 1,75%, já a

farinha especial ou do tipo 1 e a farinha comum também são obtidas a partir do cereal limpo, porém, desgerminado, com uma extração máxima de 20% e 78% e com teor máximo de cinzas de 0,385% e 0,850%, respectivamente. A sêmola e a semolina são produtos obtidos a partir da trituração do trigo limpo e desgerminado, compreendendo partículas que passem pela peneira nº 20 e sejam retidas pela peneira nº 40 para sêmola e partículas que passem pela peneira nº 40 e sejam retidas pela peneira nº 60 para a semolina (BRASIL, 1996).

A farinha de trigo é bastante utilizada para a produção de vários alimentos, como pães, bolos, massas, entre outros, sendo que a maior parte do produto comercializado no Brasil é destinado à panificação. Diante do exposto, é um dos cereais de grande importância econômica e nutricional, configurando-se como um dos itens mais produzidos no mundo (COSTA, 2013). Segundo Birck (2005), o Brasil produz cerca de 5,8 milhões de toneladas por ano, sendo o décimo quarto produtor mundial, apresentando-se, ainda, como país importador desse cereal, uma vez que não consegue suprir suas necessidades internas.

A farinha de trigo pode sofrer contaminações devido à infestação dos grãos de trigo por pragas do campo (insetos) ou até mesmo em seu ambiente de armazenagem (VARGAS E ALMEIDA, 1996). A contaminação da farinha de trigo pode originar-se na fase em que o trigo ainda está no campo, pois, mesmo com as melhores técnicas de cultivo, não é possível livrar-se totalmente das matérias estranhas, como insetos, ácaros, roedores, pelos, terra, entre outras. Porém, há boas práticas agrícolas que podem reduzir essa contaminação. O produto também pode ser contaminado durante o transporte, pois pode ser carregado com outros produtos que estejam contaminados no veículo de transporte ou até mesmo nos armazéns, onde os grãos ficam sujeitos ao ataque de pragas de armazenagem, como traças (*Plodia sp.*, *Sititroga sp.*, *E Ephestia sp.*), besouros (*Sitophilus sp.* e *Rhyzopertha dominica*) e até mesmo baratas, principal tipo de problema nesse ambiente, devido ao fato dessas consumirem alimentos de boa qualidade, bem como os deteriorados, e por terem uma vida livre em ambientes sujos, carregando consigo vários patógenos que podem ser transmitidos quando em contato com o alimento (VILLELA, 2004).

Dessa forma, dentre os fatores que comprometem a qualidade e as características funcionais da farinha de trigo estão a composição química, as

propriedades estruturais e, como já descrito, a população microbiológica (MOUSIA; EDHERLY e PANDIELLA, 2004).

A qualidade e as condições do grão utilizado no processo de moagem para a obtenção da farinha de trigo é de extrema importância. As indústrias geralmente determinam padrões para umidade, cinzas, proteínas, glúten úmido e seco, para obtenção de farinha de melhor qualidade (OLIVEIRA, 2013). Um dos fatores que mais causam danos aos grãos durante o armazenamento são os insetos e, segundo o *Food and Drug Administration (FDA)*, é aceitável um nível de contaminação por embalagem de 75 fragmentos de insetos por 50g de farinha de trigo (SUN *et al.*, 2013).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) especifica que a “farinha de trigo deve ser fabricada a partir de grãos de trigo sãos e limpos, isentos de matéria terrosa e em perfeito estado de conservação. A farinha não pode estar úmida, fermentada, nem rançosa” (BRASIL, 1996).

No processo de moagem do trigo tem-se por objetivo reduzir o tamanho do grão e obter a maior parte da separação do endosperma do trigo das outras partes do grão para a produção de farinha branca (ANTOINE *et al.*, 2004, p. 387–393 *apud* FISTES *et al.*, 2012). O grão do trigo é dividido basicamente em 3 partes: o pericarpo, camada mais externa; o gérmen, que é o embrião, e o endosperma amiláceo, que se localiza na região central do grão (OLIVEIRA, 2007). O endosperma é uma matriz proteica na qual estão presentes vários grânulos de amido, fator principal para constituir a farinha de trigo propriamente dita (HADDAD *et al.*, 2001, p.105-113; HOSENEY, 1991, p.321, *apud* SCHEUER *et al.*, 2011, p.211-222). O grão de trigo tem vários tamanhos e cores. Seu formato é oval com extremidades arredondadas, podendo ser: longos (7mm), medianos (6 a 7mm) e curtos (4 a 6mm) (BIRCK, 2005).

Durante o processo de moagem, podem haver contaminações por sujidades alimentares, devido a presença de insetos no campo, a condições higiênicas inadequadas dos armazéns e a inadequações no transporte, locais por onde podem circular insetos e roedores. Essas sujidades podem ser incorporadas ao produto desde a lavoura até a casa do consumidor (VILLELA, 2004).

A definição de matéria estranha, apresentada pelos Métodos Analíticos Oficiais da Association of Official of Analytical Chemists International, é a seguinte: “Qualquer material diferente, não pertencente ao alimento, que possa estar nele

contido devido à ocorrência anormal, ou de condições e práticas inadequadas durante a fase de produção, armazenagem ou de distribuição” (AOAC, 2006).

Dentre as matérias estranhas estão as sujidades advindas de substâncias originadas pela contaminação animal do produto, que possam contribuir para condições higiênicas insatisfatórias, e as sujidades leves, definidas como partículas de oleofílicas, separadas dos alimentos pela flutuação, numa mistura líquida óleo-água, tais como fragmentos de insetos, insetos inteiros, ácaros, pelo de roedor e bárbulas de aves (DIMOV *et al.*, 2004).

Durante o seu processamento, a farinha de trigo também pode ser contaminada pelos equipamentos utilizados, que podem soltar pedaços de metais e até mesmo fragmentos de tintas caso não estejam em condições adequadas. Dependendo do tamanho do fragmento, pode ser prejudicial à saúde do consumidor. Além disso, a contaminação pode ocorrer devido a práticas descuidadas por parte dos manipuladores do produto. Porém, isso pode ser evitado com o uso adequado de vestimentas, como touca e aventais. Já na armazenagem dos produtos finalizados e prontos para a distribuição, insetos e roedores causam sérios prejuízos, consumindo e contaminando os alimentos com excrementos e pelos (VILLELA, 2004).

Neste trabalho, propusemos-nos a realizar a verificação de qualidade de amostras comerciais de farinha de trigo tipo 1 adquiridas no comércio varejista do município de Mogi das Cruzes, SP, por meio da determinação de sujidades leves conforme método preconizado pela AOAC (1990).

Materiais e Métodos

Foram selecionadas 4 marcas diferentes de farinha de trigo tipo 1 comercializadas em Mogi das Cruzes-SP e nomeadas como A, B, C e D. Para cada uma delas, foram analisados 4 lotes diferentes. A escolha das marcas deu-se segundo o critério de serem as mais comumente comercializadas nos principais pontos de venda do município.

Métodos

O método empregado foi o descrito pelos Métodos Analíticos Oficiais da AOAC (1990) técnica nº 972.32 para extração de sujidades leves em farinha de trigo por hidrólise ácida e flutuação.

Preparação da Amostra

Cada amostra foi homogeneizada. Foram pesados 50g (balança OHAUS Explorer[®]) e transferidos para um béquer de 3L.

Adicionou-se 600mL de HCl (Química Moderna[®]) a 3% ao béquer contendo a amostra. Misturou-se e cobriu-se com vidro relógio e folha de papel manilha. Aqueceu-se o béquer com a amostra em autoclave durante 5 minutos a 121°C. Em seguida, adicionou-se 50mL de óleo mineral (Audaz[®]) ao béquer contendo a amostra.

Agitou-se durante 5 minutos com barra magnética, sem provocar aeração ou formação de espuma. Transferiu-se o conteúdo do béquer para o funil de separação, enxaguando as paredes com água.

Deixou-se o conteúdo do funil de separação em repouso por 30 minutos, agitou-se cuidadosamente com bastão de vidro por várias vezes nos primeiros 10 minutos.

Drenou-se até mais ou menos 3cm da interface. Enxaguou-se as paredes do percolador com água destilada quente (55-70°C) e completou-se o volume até cerca de 1700mL, deixando-se em repouso por 2-3 minutos.

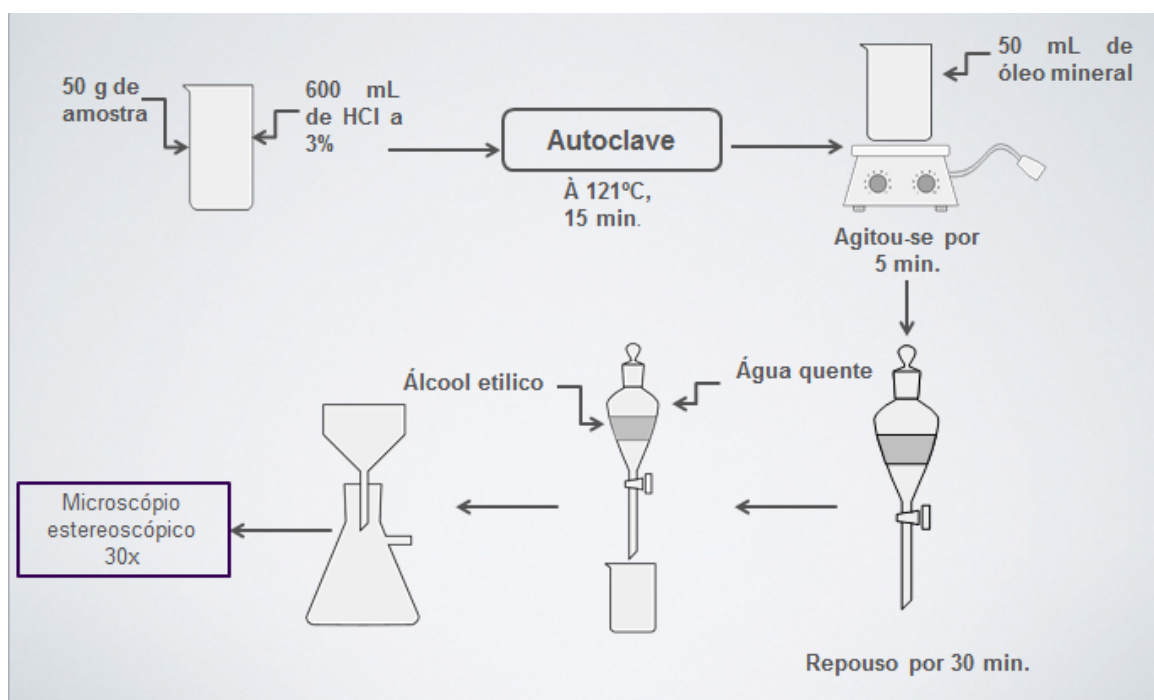
Repetiu-se o ciclo de lavagem até que a camada inferior se apresentasse límpida. Coletou-se a camada oleosa reservada, enxaguando-se as paredes do funil de separação alternadamente com água quente e álcool etílico.

Filtrou-se o conteúdo obtido do funil de separação ainda quente, sob vácuo, enxaguando-se o béquer com água destilada e álcool (Dinâmica[®]) (Figura 1).

Transferiu-se o papel filtro para uma placa de Petri e examinou-se ao microscópio estereoscópio (Microscópio Estereoscópico Binocular Carl Zeiss[®]) sob aumento de 30x, identificando-se as sujidades leves e os fragmentos de insetos detectados.

Expressou-se o resultado em número de fragmentos de insetos por 50g de amostra.

Figura 1: Esquema de extração utilizado na análise.



Resultados e discussão

A técnica analítica preconizada pela AOAC é de baixa complexidade, facilmente executável, mesmo em laboratórios pouco aparelhados. Consiste basicamente no pré-tratamento da farinha de trigo por hidrólise ácida em autoclave a 121°C com solução de ácido clorídrico 3% (v/v). Esse procedimento tem por finalidade separar a matriz alimentar das sujidades leves que possuem características oleofílicas, as quais irão flutuar e migrar para fase oleosa. Neste caso, o óleo mineral foi usado como agente extrator, com auxílio de um funil para a separação de fases. Em seguida, foi realizada a fase de recuperação que consiste na filtração em papel filtro simples. As amostras avaliadas apresentaram pouca retenção de resíduo, o que facilitou a identificação de sujidades leves no papel filtro, posteriormente analisado em microscópio estereoscópico.

Foram analisadas as quatro principais marcas de farinha de trigo comercializadas no varejo de Mogi das Cruzes, sendo utilizados 50g de farinha para análise, quantidade determinada pela AOAC, de quatro lotes diferentes. A partir das análises foram obtidos os seguintes resultados (tabela 1):

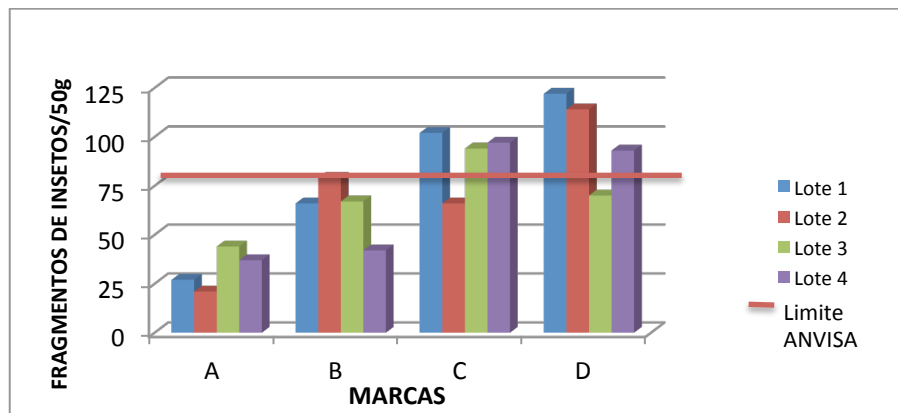
Tabela 1: Número de fragmentos de insetos encontrados nas amostras avaliadas, a partir de 50g de farinha de trigo.

	A	B	C	D
Lote 1	27	66	102	122
Lote 2	21	79	66	114
Lote 3	44	67	94	70
Lote 4	37	42	97	93
Média	32,25	63,5	89,75	99,75

Segundo a RDC 14/2014 da ANVISA, são aceitáveis 75 fragmentos de insetos em 50g de farinha de trigo. Observamos na tabela acima que, das 16 amostras analisadas, 7 lotes estão acima do limite preconizado, sendo que um lote é da marca B, 3 lotes são da marca C e 3 lotes da marca D. A partir dos valores obtidos, foi calculada a média de fragmentos de insetos de cada marca, indicando que as marcas C e D estão fora dos valores de referência. A média foi calculada para excluir as variáveis dos lotes, como: armazenagem incorreta e safra de trigo contaminado, que podem interferir no resultado.

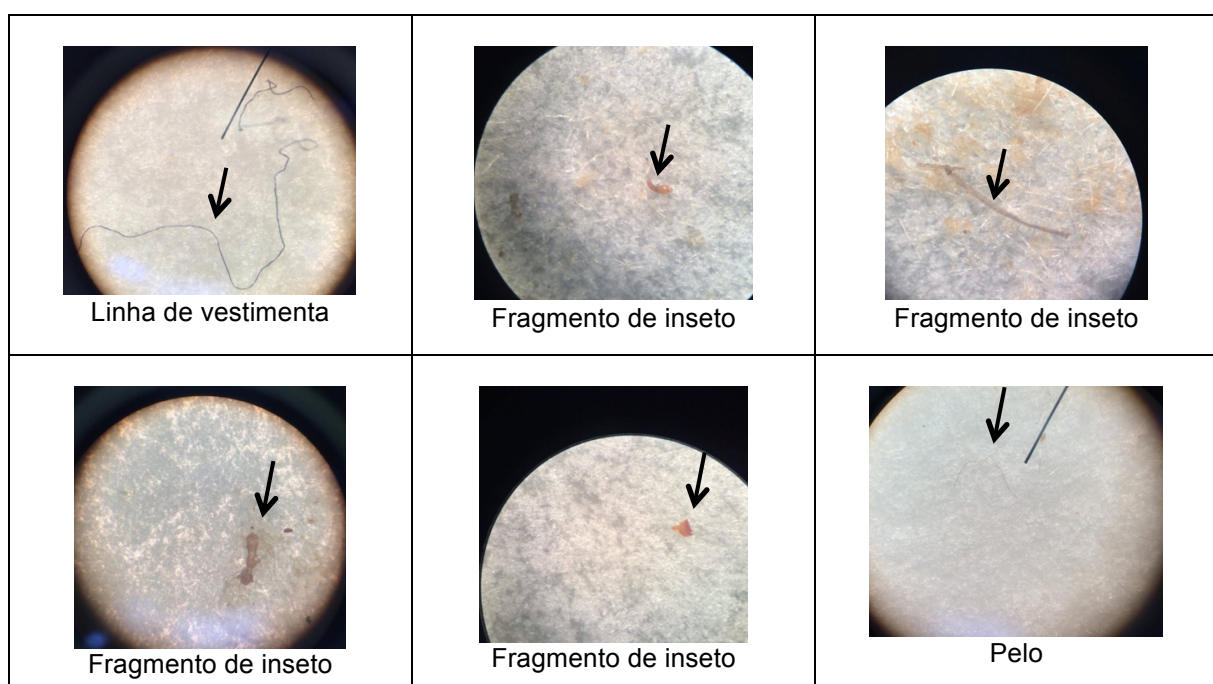
Como pode ser observado no gráfico 1, no qual as colunas com cores distintas representam os quatro diferentes lotes de cada marca, verificamos que sete dos 20 analisados ultrapassaram o limite preconizado pela ANVISA – 75 fragmentos de insetos a cada 50 gramas –, limite este que está sendo representado no gráfico pela linha vermelha. Das quatro marcas analisadas, percebemos que somente a marca A cumpre a exigência e, dos sete lotes reprovados, apenas um lote é da marca B, três lotes pertencentes à marca C e três lotes da marca D.

Gráfico 1: Quantidade de fragmentos de insetos por marcas a cada 50g de farinha de trigo.



Portanto, durante análise, foram detectadas sujidades leves que foram contadas para obtenção dos resultados aqui descritos. A identificação dessas sujidades foi baseada na RDC nº175/03 da ANVISA, que discorre sobre o regulamento técnico de matérias macroscópicas e microscópicas prejudiciais à saúde humana em alimentos embalados. Na figura 2 destacam-se algumas imagens obtidas durante essas análises, nas quais é possível observar linhas de vestimenta, pelo e fragmentos de insetos.

Figura 2: Exemplos de sujidades leves encontradas nas amostras de farinha de trigo analisadas em microscópio estereoscópio 30x.



Tendo em vista esses resultados, podemos observar ou que o controle sanitário durante o processo de fabricação da farinha de trigo parecia não estar adequado ou que os grãos de trigo utilizados para a produção não apresentavam condições adequadas para serem utilizados como matéria prima. Fatos como esses foram observados também por Villela (2004), que realizou pesquisa de sujidades leves em farinha de trigo e seus derivados.

A ANVISA preconiza o valor de referência e indica que as condições higiênico-sanitárias sejam adequadas, uma vez que a ingestão desses fragmentos de insetos e pelos de roedores, dependendo da quantidade, pode representar risco à saúde de um indivíduo saudável ou que tenha pré-disposição a desenvolver alguma doença devido ao contato desses insetos e roedores com lixo, esgoto e cadáveres. Segundo Vargas e Almeida (1996), os insetos, a partir de seu metabolismo, podem criar condições ideais para o crescimento de fungos que podem produzir micotoxinas que irão permanecer no alimento industrializado, alterando assim a qualidade da farinha de trigo.

Conclusão

A qualidade de amostras comerciais de farinha de trigo tipo 1 adquiridas no comércio varejista do Município de Mogi das Cruzes foi avaliada através da determinação de sujidades leves conforme método preconizado pela AOAC. Os resultados indicaram que, das 4 marcas avaliadas, somente uma delas está de acordo com as recomendações preconizadas pela RDC nº14 / 2014 ANVISA. Conclui-se que o poder público deveria implantar métodos mais eficazes de fiscalização do processo de fabricação de farinha de trigo em respeito ao consumidor, garantindo assim melhor qualidade do alimento.

Referências

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC) International. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. Item 972.32 15.ed., Gaithersburg, MD: AOAC, 1990.

BIRCK, Neusa M. M. **Contaminação fúngica, micotoxinas e sua relação com a infestação de insetos em trigo (*Triticum aestivum*) pós-colheita**. 2005. 148f.

Dissertação. (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução CNNPA nº 12, de 1978, foi revogado pela Portaria nº 354, de 18 de julho de 1996. Aprova o regulamento técnico sobre a maneira que a farinha de trigo deve ser produzida. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 jul. 1996.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução CNNPA nº 14, de 2014. Dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 31 mar. 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução CNNPA nº 175, de 2003. Dispõe sobre regulamento técnico de avaliação de matérias macroscópicas e microscópicas prejudiciais à saúde humana em alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jul. 2003.

CEZAR, Ana P. C. **Controle de qualidade em farinha de trigo**. 2012. 26f. Tese. (Doutorado em Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2012. Disponível em: <http://www.gerec.ct.utfpr.edu.br/estagioemprego/relatoriofinal/1113631_271.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2016.

COSTA, Mariana S. **Avaliação da qualidade industrial de linhagens de trigo por meio de métodos físico-químicos, reológicos e de panificação**. 2013. 150f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. São José do Rio Preto, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/88423/000715110.pdf?sequence=1>> Acesso em: 29 mar. 2016.

DIMOV, M. N. *et al.* Extração de sujidades leves em farinha de trigo integral: validação de metodologia. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.63, n.1 p.91-96, mar. 2004.

FISTES, Aleksandar; RAKIC Dusan; TAKACI Aleksandar. The Function for Estimating the Separation Efficiency of the Wheat Flour Milling Process. **Association of Food Scientists & Technologists**, India, v.50, n.3, p.609-614, mai. 2012.

MOUSIA, Z.; EDHERLY, S.; PANDIELLA, S. S.; WEBB, C. Effect of Wheat Pearling on Flour Quality. **Food Research International**. Canadá, v.37, n.5, p.449- 459, 2004.

OLIVEIRA, Andressa, J. **Avaliação da qualidade industrial da farinha de trigo**. 2013. 29f. Relatório de Estágio supervisionado. (Graduação em Tecnologia em Biotecnologia) – Universidade Federal do Paraná. Palotina-PR, 2013. Disponível em: <<http://dSPACE.c3sl.ufpr.br/dSPACE/bitstream/handle/1884/35159/0708.pdf?sequence=1>> Acesso em: 1 de abr. 2016.

OLIVEIRA, Maico J. **Proposta de planejamento e controle da produção na agroindústria de moagem de trigo**. 2007. 89f. Dissertação. (Mestrado de Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2007. Disponível em: <<http://www.pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/dissertacoes/arquivos/65/Dissertacao.pdf>>. Acesso em: 11 de abr. 2016.

SCHEUER, Patricia M.; FRANCISCO, Alicia; MIRANDA, Martha Z.; LIMBERGER Valéria M. Trigo: Características e utilização na panificação. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.2, p.211-222, 2011. Disponível em: <<http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev132/Art13211.pdf> >. Acesso em: 10 abr. 2016.

SUN, K.; QIAN, Y. W.; SPICER V.; WHITE, N.D.G.; JAYAS D. S. Feasibility of Protein Fingerprinting Technology for Detecting *Tribolium castaneum* (Herbst) Insect Fragments in Wheat Flour. **Journal of Stored Products Research**, Toronto, v.55, n.10, p. 36-40, jul. 2013.

VARGAS, Carlos H. B.; ALMEIDA, Armando A. Comparação de métodos para pesquisa de sujidades leves e verificação das condições higiênicas de farinha de trigo especial. **B.CEPPA**, Curitiba, v.14, n.1 p. 65-76, jan./jun. 1996.

VILLELA, Mara L. R. **Pesquisa de sujidades em farinha de trigo e seus derivados entre 1987 e 2002. A importância do Controle de Qualidade na higiene e segurança alimentar, suas influências na Legislação Sanitária e promoção da saúde**. 2004. 127f. Dissertação. (Mestrado em Vigilância Sanitária) – Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz, 2004. Disponível em: <<http://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/8437/2/102.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2016.