

UNIVERSIDADE TÉCNOLOGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ALIMENTOS  
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

DANIELLE OLIVEIRA CASTRO

**ANÁLISE DE SUJIDADES E MATÉRIAS ESTRANHAS EM AMOSTRAS DE  
FARINHA DE TRIGO TIPO 1 COMERCIALIZADAS EM CAMPO MOURÃO,  
PARANÁ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO

2018

DANIELLE OLIVEIRA CASTRO

**ANÁLISE DE SUJIDADES E MATÉRIAS ESTRANHAS EM AMOSTRAS DE  
FARINHA DE TRIGO TIPO 1 COMERCIALIZADA EM CAMPO MOURÃO,  
PARANÁ**

Trabalho de conclusão de curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Engenharia de Alimentos do Departamento Acadêmico de Alimentos – DALIM, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Campo Mourão, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Alimentos.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Márcia Regina Ferreira Geraldo Perdoncini.

CAMPO MOURÃO

2018



**Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus Campo Mourão  
Departamento Acadêmico de Alimentos  
Coordenação de Engenharia de Alimentos**



## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**ANÁLISE DE SUJIDADES E MATÉRIAS ESTRANHAS EM AMOSTRAS DE  
FARINHA DE TRIGO TIPO 1 COMERCIALIZADAS EM CAMPO MOURÃO,  
PARANÁ**

por

**DANIELLE OLIVEIRA CASTRO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 22 de novembro de 2018 às 14:00 horas, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

---

**Profa. Dra. Marcia Regina Ferreira Geraldo Perdoncini  
Orientadora**

---

**Profa. Msc. Franciele Leila Giopato Viell  
Membro da banca**

---

**Prof. Dr. Alberto Cavalcanti Vitorio  
Membro da banca**

---

Nota: O documento original e assinado pela Banca Examinadora encontra-se na Coordenação do Curso de Engenharia de Alimentos da UTFPR Campus Campo Mourão.

*DEDICO:*

*A Deus, por toda a força necessária para enfrentar todos os momentos difíceis e por todas as graças concebidas, que sempre me permitiram sonhar e realizar este sonho.*

*Aos meus pais, Lourdes e Gomercindo, por serem o meu alicerce, nunca se deixarem desapontar e continuar acreditando, acima de todos, em mim.*

*Ao meu irmão, que mesmo de longe sempre acreditou na realização dos meus sonhos e torceu pelas minhas conquistas.*

*Aos meus amigos e namorado, por serem a minha válvula de escape e estarem sempre que possível ao meu lado.*

## **AGRADECIMENTOS**

Acima de tudo agradeço a Deus, pelo dom da vida, pela saúde, por toda coragem, força, paciência nas horas extremas e calma, para que eu pudesse manter minha mente e meu corpo sãos para que este sonho se concretizasse.

Agradeço aos meus pais, Lourdes Olímpia de Oliveira Castro e Gomercindo Silvério de Castro, por serem a base da minha vida e me ensinarem suas crenças e propósitos, sempre visando que eu me tornasse a cada dia uma pessoa melhor. Deixando muitas vezes de realizar os seus próprios sonhos para que os meus pudessem se concretizar, aguentando minhas crises, me apoiando sempre que eu parecia cair e me ensinando que tudo na vida tem o seu próprio tempo. A vocês minha gratidão e amor eterno, pois se pude chegar onde estou hoje devo a vocês este sonho.

Ao meu querido irmão, que desde pequena sempre foi para mim um espelho, que apesar de todas as dificuldades continua sempre a perseguir seus sonhos. A toda minha família, avós, tios (as) e primos (as) por todas as palavras de apoio, carinho e orações a mim dedicados. Também agradeço aos meus queridos padrinhos, Silvia e Elson, por todo carinho e atenção que me fazem me sentir sempre amada.

A minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Márcia Regina Ferreira Geraldo Perdoncini, por todas as dicas, sugestões, dedicação e palavras que me motivaram a seguir em frente e concluir mais essa etapa, por toda orientação e confiança, foi um grande prazer tê-la como orientadora.

Aos membros pertencentes à banca examinadora, Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Alberto Cavalcanti Vitório e a Prof.<sup>a</sup> Franciele Leila Giopato Viell por todas as críticas construtivas, dicas, sugestões e ensinamentos que tornaram esse trabalho melhor.

Aos meus mais queridos e melhores amigos, que sempre fizeram das horas críticas de desespero e ansiedade, pré ou pós provas, que os momentos se tornassem suaves e divertidos, Bruna de Gaspari, Luana Lazzarotti, Aletheia Skowronski, Ana C. Frozza, Alexa Nicole, Brayan Heron, Bruno e Brenda Dall Molin, Humberto Gonçalves, Karen Kaneda, Jacqueline Moura, Thais Katsumi, aos não menos importantes que a vida e a graduação me proporcionou conhece-los e terem um grande lugar no meu coração, Andressa P. Ricci, Valriane Suelen, Vinicius Gois, Jacqueline H. Thomé, Thais Yoshida, Junior Pommer, Maisa Barreto, Renata Almeida, Diego Arend, Lucas Malandrín, João Teodoro, Jonathan Lauber, Guilherme Rolin, Guilherme Senetra, Bruno Paschoalinotto, Julio e Giovanna Mokarzel, a todos do Grupo Soaseville que

passaram e aos que permaneceram em minha vida, aos que também não foram citados mas que sabem que estiverem junto a mim direta ou indiretamente, agradeço pela amizade, confiança, companheirismo e paciência que sempre tiveram comigo.

Ao meu querido namorado, Lucas C. Canali, que aguentou meus ataques de raiva, minhas crises de ansiedade e desespero, meus momentos tristes e permaneceu firme ao meu lado, me dando apoio, seja com seu carinho ou palavras que me ajudaram a levantar e nunca desistir. Um agradecimento especial a você, que esteve comigo nos momentos bons e ruins e sempre desejou, tanto quanto eu, que eu pudesse chegar até aqui.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná e a todos os meus professores que compartilharam comigo os seus conhecimentos de mestres e amigos, fazendo com que essa graduação se tornasse possível, que me acompanharam e deram a base do conhecimento para chegar onde estou.

Por fim, agradeço a todos que passaram e foram e aos que passaram e permaneceram, cada um deixando um pouquinho de si me ajudando a crescer e a amadurecer, minha imensa gratidão.

*“O bom e verdadeiro vencedor, é aquele que planeja seus passos, sem ter a intenção, de querer pisar em alguém, para conseguir o que almeja.”*

*(Desconhecido)*

## RESUMO

CASTRO, Danielle Oliveira. **Análise de sujidades e matérias estranhas em amostras de farinha de trigo Tipo 1 comercializadas em Campo Mourão, Paraná.** 2018. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Bacharelado em Engenharia de Alimentos. Departamento Acadêmico de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2018.

O trigo tem grande importância global e está entre os três cereais mais cultivados do mundo. A farinha de trigo é o produto obtido pelo processo de moagem, sendo classificada de acordo com suas características, em Tipo 1, Tipo 2 e Integral. As características nutricionais e tecnológicas da farinha de trigo são influenciadas por diversas condições, que variam do cultivo ao transporte e armazenamento do produto. Frente a esses fatores, a farinha de trigo pode sofrer contaminações devido à infestação dos grãos de trigo por pragas do campo ou até mesmo em seu ambiente de armazenagem. Nesse sentido torna-se necessário o uso das boas práticas para garantir a qualidade do produto para a distribuição e comercialização, pois uma série de perigos estão associados a práticas incorretas de processamento e manipulação. Sendo assim, os órgãos de fiscalização são fundamentais na prevenção e controle de doenças de origem alimentar, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabelece um limite de tolerância para avaliação de matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos, sendo este 75 fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas em 50 g de farinha de trigo. O presente trabalho buscou coletar, analisar e verificar a qualidade de 12 amostras de farinha de trigo Tipo 1 comercializadas no município de Campo Mourão – PR, afim de verificar sua adequação, frente a legislação vigente, para o consumo humano. Tendo como base o método da “*Association of Official of Analytical Chemists International*” (AOAC). Todas as 12 amostras analisadas se mostraram dentro dos limites estabelecidos pela ANVISA, entretanto, é importante frisar o uso e a aplicação correta das boas práticas de fabricação.

**Palavras-chave:** Farinha de Trigo. Sujidades leves. Fragmentos de insetos.



## ABSTRACT

CASTRO, Danielle O. **Analysis of light filth and strange matters in samples of wheat flour type 1 marketed in Campo Mourão, Paraná.** 2018. 36 pg. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Bacharelado em Engenharia de Alimentos. Departamento Acadêmico de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2018.

Wheat has great global importance and is among the three most cultivated in the world. Wheat flour is the product with the milling process, being classified according to its characteristics, in Type 1, Type 2 and Integral. The nutritional and technological characteristics of wheat flour are influenced by different conditions, which may be different when grown and transported to the product. Faced with these factors, wheat flour may become contaminated due to infestation of wheat grains by field pests and even to its storage environment. In this sense, it is necessary to use good practices to ensure the quality of the product for distribution and commercialization, since a series of hazards are associated with incorrect processing and handling practices. Therefore, surveillance agencies are fundamental in the prevention and control of food-borne diseases, the National Agency of Sanitary Surveillance (ANVISA), establishes a tolerance limit for evaluation of macroscopic and microscopic foreign matter in foods, these being 75 fragments of insects indicative of failure of good practices in 50 g of wheat flour. The present work sought to collect, analyze and verify the quality of 12 samples of wheat flour type 1 commercialized in the city of Campo Mourão - PR, in order to verify its suitability, in line with current legislation, for human consumption. Based on the method of the *Association of Official of Analytical Chemists International* (AOAC). All 12 analyzed samples were within the limits established by ANVISA, however, it is important to stress the use and correct application of good manufacturing practices.

**Keywords:** Wheat Flour. Light Filth. Insect Fragments.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Composição do grão de trigo .....	17
Figura 2 - Frascos percoladores.....	27
Figura 3 - Método de filtração utilizando a bomba a vácuo. ....	28
Figura 4 - Material coletado em papel de filtro sendo analisado em microscópio estereoscópico. ....	28
Figura 5 - Representação do procedimento de extração das sujidades e matérias estranhas das amostras. ....	29
Figura 6 - Fragmentos de insetos encontrados nas amostras de farinha de trigo analisadas. ....	31
Figura 7 - Amostra com alta concentração de fragmento vegetal (à esquerda) x Amostra com baixa concentração de fragmento vegetal.....	32

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação Amostra x Comércio.....	25
Tabela 2 – Matérias estranhas e sujidades encontradas em 50 g de amostra das farinhas de trigo analisadas.....	30

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABITRIGO	Associação Brasileira da Indústria do Trigo
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
PR	Paraná
<i>mL</i>	Mililitro
°C	graus Celsius

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	16
2.1	OBJETIVO GERAL .....	16
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	17
3.1	A CULTURA DO TRIGO .....	17
3.1.1.	Casca.....	18
3.1.2.	Endosperma.....	18
3.1.3.	Gérmen .....	18
3.2.	FARINHA DE TRIGO .....	18
3.3.	CONTAMINAÇÃO DA FARINHA DE TRIGO.....	20
3.3.1.	Principais contaminantes.....	21
3.3.1.1.	<i>Pragas primárias</i> .....	21
3.3.1.2.	<i>Pragas secundárias</i> .....	21
3.3.1.3.	<i>Rhyzopertha dominica (Coleoptera: Bostrychidae)</i> .....	22
3.3.1.4.	<i>Sitophilus oryzae e Sitophilus. zeamais (Coleoptera: Curculionidae)</i> .....	22
3.3.1.5.	<i>Plodia interpunctella (Lepidoptera: Pyralidae)</i> .....	22
3.4.	REGULAMENTO TÉCNICO EM VIGOR .....	24
3.5.	O MÉTODO DE ANÁLISE EMPREGADO .....	24
<b>4.</b>	<b>MÉTODOS E PROCEDIMENTOS</b> .....	25
4.1.	AMOSTRAGEM .....	25
4.2.	EQUIPAMENTOS E MATERIAIS .....	25
4.3.	REAGENTES.....	25
4.4.	MÉTODOS.....	26
4.4.1.	Preparo da solução .....	26
4.4.2.	Procedimento .....	26
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	30
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	34
<b>7.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	35

## 1 INTRODUÇÃO

O trigo é uma gramínea, do gênero *Triticum*, que possui diversas espécies. O *Triticum aestivum* (trigo comum) é a espécie de maior interesse comercial, sendo a mesma utilizada na panificação, produção de bolos, biscoitos e produtos de confeitaria, apesar da grande utilização do *Triticum durum* no preparo de massas alimentícias. É, também, destaque pela sua importância global, por ser um dos três cereais mais cultivados do mundo, juntamente com o milho e o arroz (TAKEITI, 2015), evidenciando assim, ser de grande importância econômica e nutricional na alimentação humana (COSTA, 2013).

Segundo a Instrução Normativa nº 8 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em vigor, entende-se por farinha de trigo o produto obtido pelo processo de moagem, sendo classificada de acordo com suas características, em Tipo 1, Tipo 2, Integral, sêmola e semolina, com umidade de até 15% (BRASIL, 2005).

As características nutricionais e tecnológicas da farinha de trigo são influenciadas pelas condições de cultivo, colheita, secagem e armazenamento dos grãos de trigo, processo de obtenção da farinha, transporte e armazenamento do produto (AMORIM, 2010).

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. 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 outros. 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 ou até mesmo nos armazéns, onde os grãos ficam sujeitos ao ataque de pragas de armazenagem, como traças (*Plodia sp.*, *Sitotroga sp.*, e *Ephestia sp.*), besouros (*Sitophilus sp.* e *Rhyzopertha dominica*) e 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).

Por consequência, a presença desses insetos e pragas é de difícil controle e acaba sendo processado junto aos grãos e contaminando todo o produto. O que denuncia a contaminação dos alimentos industrializados por insetos é, na maioria dos casos, a presença de pequenos fragmentos de exoesqueleto, além de outros contaminantes como insetos adultos, larvas, ácaros e pelo de roedores. No entanto, é de difícil dedução e identificação a origem do material estranho, pois durante o transporte e processamento da matéria prima, o inseto é quebrado em diversos fragmentos (THRONE et al, 2003).

Com o aumento de todos esses fatores, a saúde da população fica exposta a uma série de perigos associados a práticas incorretas de processamento e manipulação. Nesse sentido, os órgãos de fiscalização são fundamentais na prevenção das doenças de origem alimentar (SHIBAO et al, 2009).

Desse modo, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), associada ao Ministério da Saúde, exerce grande influência no que diz respeito ao controle de qualidade dos alimentos, compreendendo fiscalização, orientação e informação aos produtores e consumidores. Em 28 de março de 2014, a Anvisa aprova o Regulamento Técnico que estabelece os requisitos mínimos para avaliação de matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas e seus devidos limites de tolerância (ANVISA, 2014).

Os Métodos Analíticos Oficiais da “*Association of Official of Analytical Chemists International*” (AOAC), apresentam a definição de matéria estranha sendo como: “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, 1990).

Dentre as matérias estranhas se apresentam as sujidades, que podem ser definidas como quaisquer materiais indesejáveis no produto, advindos de contaminação por animal, tais como: roedores, insetos ou pássaros, ou qualquer outro material indesejado proveniente de condições sanitárias impróprias de manuseio, e as sujidades leves, definidas como partículas lipofílicas, separadas dos alimentos pela flutuação, numa mistura líquida óleo/água, tais como fragmentos de insetos, insetos inteiros, ácaros, pelo de roedor e bárbulas de penas, entre outros (DIMOV et al., 2004).

Nesse contexto, remete-se a necessidade de se analisar por meio dos Métodos Analíticos Oficiais da “*Association of Official of Analytical Chemists*

*International* os parâmetros e requisitos estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), bem como seus limites de tolerância, para avaliação de matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos.



## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a adequação das amostras de farinha de trigo Tipo 1, comercializadas na cidade de Campo Mourão (PR), de acordo com os limites estabelecidos pela ANVISA, por meio da determinação de sujidades leves conforme método preconizado pela AOAC (1990).

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Contudo, para atingir o objetivo geral proposto, os seguintes objetivos específicos foram estabelecidos:

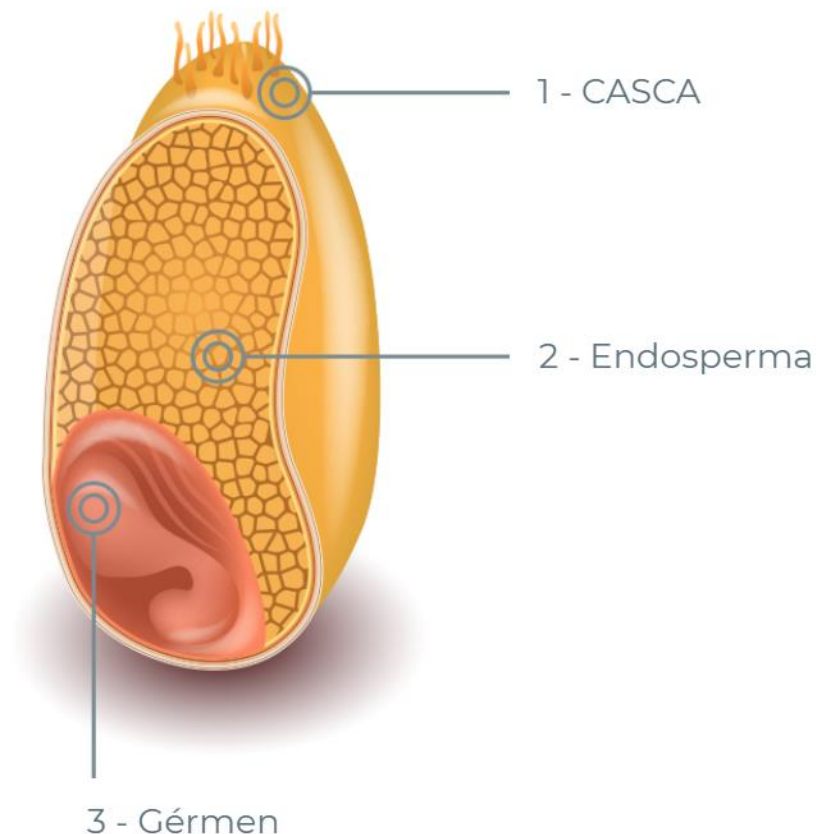
- Realização das análises microscópicas de matérias estranhas em 12 amostras de farinha de trigo Tipo 1, de diversas marcas, encontradas no comércio de Campo Mourão, PR;
- Coleta dos resultados obtidos nas análises microscópicas;
- Resultados expressos em números de fragmentos de insetos e demais sujidades especificadas, em 50g de amostra;
- Análise dos resultados obtidos, para a verificação dos limites de tolerância estabelecidos pela ANVISA.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 A CULTURA DO TRIGO

Os grãos de trigo são espécies de gramíneas do gênero *Triticum* e possuem em torno de 30 grãos com modificações genéticas, dos quais apenas três são comercializados: *Triticum aestivum*, *Triticum durum* e *Triticum compactum*. A primeira espécie corresponde a cerca de 80% da produção mundial de trigo, sendo adequada à panificação, enquanto a segunda é utilizada em massas e macarrão e a última, por possuir pouco glúten, é utilizada na fabricação de biscoitos. O grão de trigo é dividido em casca, também denominado farelo (14%), gérmen (3%) e endosperma (83%) (Figura 1). Cada uma destas partes tem suas características e respectiva importância para a alimentação humana. (MINISTÉRIO DA FAZENDA, 2011; ABITRIGO, 2018).

Figura 1 - Composição do grão de trigo



Fonte: ABITRIGO (2018)

### 3.1.1. Casca

Fonte de fibras insolúveis, vitaminas do complexo B, zinco e potássio, entre outros minerais. Quando transformada em farelo de trigo para consumo, acelera o trânsito intestinal e ajuda a reduzir o risco de câncer nesta região do organismo (ABITRIGO, 2018).

### 3.1.2. Endosperma

Localizado na parte intermediária do grão, entre o farelo e o gérmen, é utilizado como base para fabricação da farinha de trigo e está presente nas receitas de massas, pães, bolos e biscoitos. Fonte de carboidratos, também ajuda a espantar a insônia e a ansiedade, aumenta a capacidade de concentração e a disposição física, reduz o risco de doenças coronárias, mantém a flora intestinal saudável e controla os níveis de colesterol (ABITRIGO, 2018).

### 3.1.3. Gérmen

Também conhecido como o embrião do grão, comercializado na forma de farelo ou óleo, é considerado uma excelente fonte de vitamina E, nutriente antioxidante que auxilia no combate aos radicais livres e contribui na redução do envelhecimento dos vasos sanguíneos. Rico em vitaminas do complexo B, em especial a B1 ou tiamina, que é fundamental na metabolização da glicose, em especial para os diabéticos (ABITRIGO, 2018).

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), o trigo é o segundo alimento mais consumido no mundo. Só em 2017, foram consumidas mais de 740 milhões de toneladas.

## 3.2. FARINHA DE TRIGO

O processo de moagem do grão do trigo dá origem à farinha de trigo e ao farelo de trigo, na proporção de 75% e 25%, em média. No Brasil, as farinhas são nomeadas pela quantidade de casca do grão do trigo misturada a elas. Existem no mercado as farinhas Tipo 1 e Tipo 2 (um pouco mais amareladas, também chamadas especiais) e as farinhas integrais (ABITRIGO, 2018).

A farinha Tipo 1 é produzida a partir da moagem do miolo do grão com um mínimo de farelo da casca e contém principalmente carboidratos (amido) e proteínas (glúten). É indicada para a preparação de pães, bolos e confeitaria em geral, além de massas, como macarrão, pastel, pizza e folhadas, já a farinha do Tipo 2 é extraída da parte mais externa do grão do trigo (próxima da casca) e apresenta uma coloração mais escura e amarelada, com grãos mais grossos e que absorvem menor quantidade de água. É utilizada para a confecção de biscoitos com ou sem recheio e cookies. Por último, a farinha integral é feita a partir da moagem do grão completo, por isso tem alta quantidade de fibras que promove maior absorção de água. Indicada para massas mais consistentes, como pão integral e de centeio, bolos de frutas e cereais (ABITRIGO, 2018).

Para serem classificadas em Tipo 1, Tipo 2 e Integral as farinhas devem possuir um nível máximo e mínimo em relação ao teor de cinzas e ao de proteínas, respectivamente. A farinha classificada como Tipo 1 deve possuir teor máximo de cinzas de 0,8% e teor mínimo de proteínas de 7,5%, já a farinha de trigo Tipo 2 e Integral deverá possuir teor máximo de cinzas de 1,4% e 2,5%, respectivamente, e teor mínimo de proteínas de 8,0% para as duas classificações. Quando a farinha de trigo é empregada na produção de massas alimentícias, é permitido o uso da designação "de sêmola" ou "de semolina". 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 (MAPA, 2005).

Todos esses tipos de farinha são destinados à fabricação industrial, artesanal e doméstica de pães, massas, biscoitos entre outros (ABITRIGO, 2018).

### 3.3. CONTAMINAÇÃO DA FARINHA DE TRIGO

A qualidade do grão de trigo é o resultado da interação das condições de cultivo, como a interferência do solo, clima, pragas, manejo da cultura e do cultivar, somadas à interferência das operações de colheita, secagem e armazenamento. Estes são fatores que influenciam diretamente sobre o uso industrial a ser dado a farinha de trigo (EL-DASHI; MIRANDA, 2002; GUTKOSKI; NETO, 2002).

Os danos causados pelos insetos às plantas são variados e podem ser observados em todos os órgãos vegetais. Um inseto só pode ser considerado praga quando atinge um determinado índice de dano econômico para a cultura plantada. Dependendo da espécie, do tamanho populacional da praga, da fase de desenvolvimento, estrutura vegetal atacada e da duração do ataque, pode haver maior ou menor prejuízo, em quantidade e em qualidade (AGEITEC, 2018).

Os produtos agrícolas armazenados, principalmente, o trigo e seus derivados, como as farinhas, podem apresentar contaminação biológica devido à infestação dos grãos de trigo por insetos e pragas do campo ou dos armazéns. Particularmente, no caso de contaminação por matérias estranhas na farinha de trigo, as indústrias moageiras estão equipadas para minimizar esta contaminação, pois possuem um procedimento de limpeza dos grãos que é realizado antes da moagem. No entanto, quando os grãos apresentam infestação interna por insetos, e não sendo possível eliminar este tipo de infestação os mesmos serão moídos junto aos grãos, e conseqüentemente a farinha de trigo estará contaminada com fragmentos de insetos (VARGAS; ALMEIDA, 1996).

A evidência da contaminação dos alimentos industrializados por insetos é devida, normalmente, à presença de pequenos fragmentos do exoesqueleto, mas podem aparecer insetos adultos e larvas inteiras, estes não são os únicos contaminantes que podem ser encontrados, pode haver também ácaros e pelos de roedores. Durante a moagem, o transporte, a mistura ou o processamento da matéria prima, os insetos são quebrados em pequenos fragmentos. Assim a identificação e a dedução da origem do material estranho é realizada através destes fragmentos, como pedaços do tórax, mandíbulas, pernas, antenas, cápsulas cefálicas e raramente dos insetos inteiros (VARGAS; ALMEIDA, 1996)

### 3.3.1. Principais contaminantes

As pragas são importantes contaminantes de grãos, devido aos grandes prejuízos para a qualidade e por sua relação direta com outras contaminações como a proliferação de fungos. Os grãos podem veicular contaminantes físicos como sujidades, partículas, fragmentos de insetos e materiais estranhos que poderão constituir perigos para a saúde dos consumidores (LIMA et al, 2014).

As pragas que atacam os grãos armazenados podem ser divididas em dois grupos: Pragas primárias e Pragas secundárias (LORINI, 2008).

#### 3.3.1.1. *Pragas primárias*

São aquelas que atacam grãos e sementes sadias e, dependendo da parte do grão que atacam, podem ser denominadas pragas primárias internas ou externas. As primárias internas perfuram os grãos e sementes e nestes penetram para completar seu desenvolvimento. Alimentam-se de todo o interior do grão ou semente e possibilitam a instalação de outros agentes de deterioração. As pragas primárias externas destroem a parte exterior do grão ou semente (casca) e, posteriormente, alimentam-se da parte interna sem, no entanto, se desenvolverem no interior destes. Há destruição do grão ou semente apenas para fins de alimentação (LORINI, 2008).

#### 3.3.1.2. *Pragas secundárias*

São aquelas que não conseguem atacar grãos e sementes sadias, pois requerem que estejam danificados ou quebrados para deles se alimentarem. Essas pragas ocorrem na massa de grãos quando estes estão trincados, quebrados ou mesmo danificados por pragas primárias. Multiplicam-se rapidamente e causam prejuízos elevados (LORINI, 2008).

Existem dois importantes grupos de pragas que atacam os grãos armazenados: besouros (Coleoptera) e traças (Lepidoptera). Entre as principais pragas do trigo estão, *Rhyzopertha dominica*, *Sitophilus oryzae*, *Sitophilus zeamais*, da ordem Coleoptera, consideradas as mais preocupantes economicamente e justificam a maior parte do controle químico praticado nas unidades armazenadoras. Da ordem Lepidoptera, podemos citar *Plodia interpunctella*, porém não causa danos

extremos ao trigo armazenado a granel, mas podem ocorrer de serem processados junto ao grão. (EMBRAPA, 2014).

#### 3.3.1.3. *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrychidae)

Os adultos são besouros de 2,3 mm a 2,8 mm de comprimento, coloração castanho-escuro, corpo cilíndrico e cabeça globular, normalmente escondida pelo protórax (POTTER, 1935). Essa praga primária interna possui elevado potencial de destruição em grãos de trigo, pois é capaz de destruir de 5 a 6 vezes seu próprio peso em uma semana. É a principal praga de pós-colheita de trigo no Brasil, devido a elevada incidência e da grande dificuldade de se evitar os prejuízos que causa aos grãos e sementes. Deixa os grãos perfurados e com grande quantidade de resíduos na forma de farinha, decorrentes do hábito alimentar. Tanto adultos como larvas causam danos aos grãos e sementes (POY, 1991).

#### 3.3.1.4. *Sitophilus oryzae* e *Sitophilus. zeamais* (Coleoptera: Curculionidae)

Essas duas espécies são muito semelhantes em caracteres morfológicos e podem ser distinguidas somente pelo estudo da genitália. Ambas podem ocorrer juntas na mesma massa de grãos ou sementes, independentemente da região e tipo dos mesmos. Os adultos são gorgulhos de 2,0 mm a 3,5 mm de comprimento, de coloração castanho escuro, com manchas mais claras nos élitros (asas anteriores), visíveis logo após a emergência e possuem a cabeça projetada à frente, na forma de rostro curvado (MOUND, 1989; BOOTH et al., 1990).

São pragas primárias internas de grande importância, pois podem apresentar infestação cruzada, infestando grãos no campo e também no armazém, onde penetra na massa de grãos. Apresenta elevado potencial de reprodução (LORINI, 2008).

#### 3.3.1.5. *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae)

Os adultos são mariposas com 20 mm de envergadura, com cabeça e tórax de coloração pardo-avermelhada, as asas anteriores têm dois traços avermelhados e o terço basal é acinzentado (LORINI, 2008).

Considerada praga de superfície da massa de grãos, primária externa, não causa muitos prejuízos ao trigo armazenados a granel, pois seus danos se limitam à superfície exposta da massa de grãos. No caso de grãos armazenados em sacaria os

prejuízos são mais elevados, em decorrência da maior superfície exposta. Essa praga possui a característica de se alimentar, preferentemente, do embrião de grãos (LORINI, 2008).



### 3.4. REGULAMENTO TÉCNICO EM VIGOR

A Resolução da Diretoria Colegiada – RDC N° 14, DE 28 DE MARÇO DE 2014 – da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil, 2014), dispõem sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e outras providências. O regulamento pelo qual a RDC N° 14 se dispõem possui o objetivo de estabelecer as disposições gerais para avaliar a presença de matérias estranhas, indicativas de riscos à saúde e/ou indicativas de falhas na aplicação das boas práticas na cadeia produtiva de alimentos e bebidas, e fixa os seus devidos limites de tolerância.

Esse regulamento se aplica aos alimentos, inclusive águas envasadas, bebidas, matérias-primas, ingredientes, aditivos alimentares e os coadjuvantes de tecnologia de fabricação, embalados ou a granel, destinados ao consumo humano. Excluem-se deste regulamento os aspectos de fraude, impurezas e defeitos que já estejam previstos nos regulamentos técnicos específicos ou ainda aqueles alimentos e bebidas adicionados de ingredientes previstos nos padrões de identidade e qualidade, exceto aqueles que podem representar risco à saúde (BRASIL, 2014).

### 3.5. O MÉTODO DE ANÁLISE EMPREGADO

Um alimento contaminado com sujidades leves possui aparência normal, não permitindo que o consumidor as identifique sem a ajuda de um microscópio estereoscópico. A fim de possibilitar essa separação foram desenvolvidos métodos micro analíticos, que são técnicas de separação baseadas em propriedades físicas e químicas, dependentes do grau de diferencial de umedecimento, solubilidade específica, tamanho, aparência da sujidade e do alimento envolvido visando a determinação da técnica mais adequada para o isolamento e determinação dos fragmentos e sujidades encontradas (ZIOBRO, 2000).

Em grande parte, os alimentos geralmente são compostos de misturas complexas, desse modo o melhor método de análise para sujidades leves remete a técnica por hidrólise ácida e flutuação. Essas técnicas analíticas requerem grande número de etapas visando preparação da amostra para a extração final, onde há separação óleo em água (ZIOBRO, 2000).

## 4. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

### 4.1. AMOSTRAGEM

Foram adquiridas e selecionadas 12 diferentes marcas comerciais de farinha de trigo Tipo 1 no comércio de Campo Mourão (PR), foi estabelecida uma relação de amostra e comércio, apresentada na Tabela 1, utilizando letras do alfabeto (A, B, C e D) para que os resultados não possam afetar o local de venda. Baseado na legislação brasileira em vigor (BRASIL, 2014), foi verificado se os limites de tolerância se encontravam ou não em conformidade.

Tabela 1 - Relação Amostra x Comércio.

<b>Amostra</b>	<b>Comércio</b>
1	D
2	C
3	C
4	C
5	A
6	C
7	C
8	D
9	D
10	C
11	B
12	B

### 4.2. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

Para a execução deste trabalho foram utilizados os seguintes equipamentos e materiais: Agitador magnético; Autoclave; Balança semi-analítica; Chapa aquecedora; Cronômetro com alarme; Bomba a vácuo; Microscópio estereoscópico; Microscópio ótico composto; Barra magnética; Bastão de vidro; Béquer de 1000 mL; Béquer de 600 mL; Béquer de 250 mL; Pipeta graduada de 25 mL; Frasco percolador de 2000 mL; Papel de filtro qualitativo riscado; Vidro relógio; Placa de Petri.

### 4.3. REAGENTES

Ácido clorídrico p.a.; Álcool etílico comercial; Vaselina líquida; Solução de ácido clorídrico 37%.

#### 4.4. MÉTODOS

O método utilizado para a análise das amostras foi o descrito pelos Métodos Analíticos Oficiais da AOAC (1990) técnica nº 972.32 para determinação de sujidades leves em farinha de trigo por hidrólise ácida e flutuação, com pequenas modificações.

A execução do trabalho foi realizada nos laboratórios C004 e C006, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *Campus* Campo Mourão.

##### 4.4.1. Preparo da solução

A solução de ácido clorídrico foi preparada utilizando 48,7 mL de ácido em 551,3 mL de água destilada, a relação utilizada para os cálculos é demonstrada abaixo:

$$3 \text{ mL ácido clorídrico} \rightarrow 37\%$$

$$x \rightarrow 100\%$$

**Relação (1)**

$$x = 8,12 \text{ mL de ácido clorídrico em } 100 \text{ mL de solução}$$

$$8,12 \text{ mL de ácido clorídrico} \rightarrow 100 \text{ mL}$$

$$y \rightarrow 600 \text{ mL}$$

**Relação (2)**

$$y = 48,72 \text{ mL de ácido clorídrico em } 600 \text{ mL de solução}$$

##### 4.4.2. Procedimento

Cada amostra de farinha de trigo Tipo 1 foi homogeneizada e pesada 50g sendo posteriormente transferidos para um béquer de 1000 mL. Em um béquer contendo a amostra foi adicionado 600 mL de solução de HCl a 3% que foi misturado e coberto com vidro relógio, logo em seguida o béquer com a amostra foi direcionado a autoclave (PHOENIX), onde se manteve por 5 minutos a partir do momento que se estabeleceu 121°C.

Em seguida, foi adicionado 50 mL de vaselina ao béquer contendo a amostra sendo agitado por meio de uma barra magnética durante 5 minutos, sem provocar aeração ou formação de espuma. O conteúdo do béquer foi imediatamente transferido para o frasco percolador, contendo previamente, cerca de 250 mL de água destilada (Figura (2)), este foi completo com água quente (50-70°C) até o volume de 1700 mL. O béquer foi lavado com água quente (50-70°C) para a retirada de qualquer resíduo e reservado.

Figura 2 - Frascos percoladores.



O conteúdo do frasco percolador se manteve em repouso por cerca de 30 minutos, sendo agitado cuidadosamente com um bastão de vidro nos primeiros 10 minutos. Após passado esse período, foi drenado o líquido da camada inferior até o menisco da camada de óleo atingir a marca de 250 mL e descartado o restante. Foi adicionado água destilada, a temperatura de 50°C à 70°C, ao percolador até o volume de 1700 mL, após um repouso de 2 a 3 minutos foi drenado novamente o líquido. Esse procedimento foi realizado até que a camada inferior do percolador se tornasse límpida.

A camada oleosa foi drenada e coletada no béquer previamente reservado, se enxaguou as paredes do percolador com água quente e álcool etílico, alternadamente para a remoção de resíduos.

O conteúdo do béquer foi posteriormente filtrado a vácuo (TECNAL, TE-0581) (Figura 3), em papel de filtro demarcado previamente. Em seguida, o papel de filtro foi transferido para o vidro relógio onde foi examinado o material coletado ao microscópio estereoscópico (LABINMETRO). Foi realizada a identificação e contagem das sujidades leves e outras matérias estranhas (Figura 4).

Figura 3 - Método de filtração utilizando a bomba a vácuo.

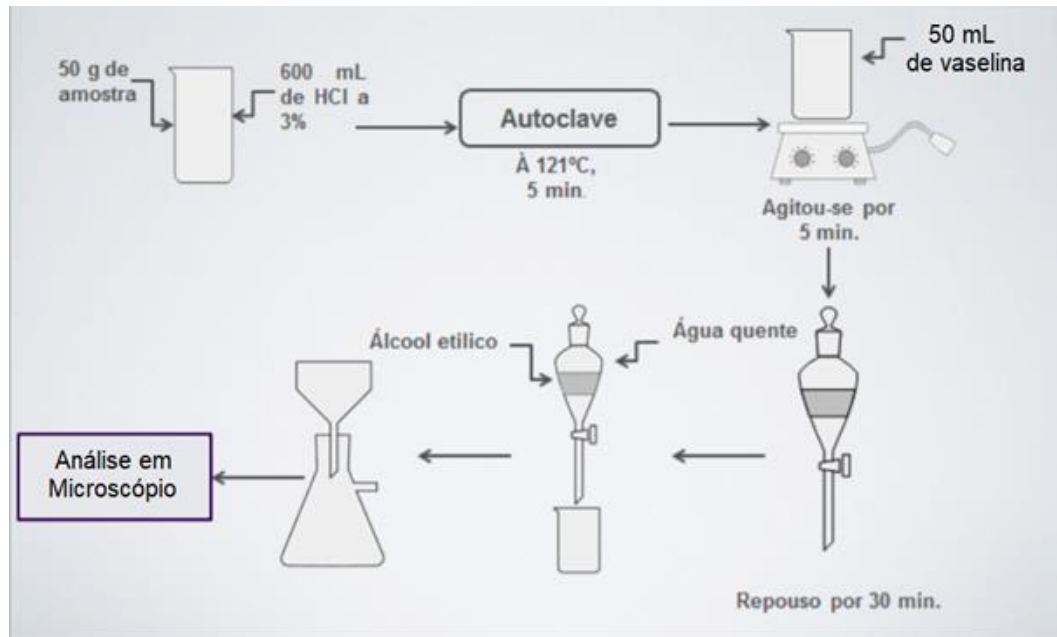


Figura 4 - Material coletado em papel de filtro sendo analisado em microscópio estereoscópico.



O resultado foi expresso em número de fragmentos por 50g de amostra. O procedimento completo realizado é exemplificado pela Figura 5.

Figura 5 - Representação do procedimento de extração das sujidades e matérias estranhas das amostras.



Fonte: AMOEDO-GARCIA; HANATE (2017).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A quantidade de matérias estranhas e sujidades encontradas nas amostras analisadas são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Matérias estranhas e sujidades encontradas em 50 g de amostra das farinhas de trigo analisadas.

<b>Amostra</b>	<b>Nº de Fragmentos</b>	<b>Tipo de Fragmento</b>	<b>Fragmento vegetal</b>
1	12	Ácaro: 01	Alta concentração
		Insetos: 08	
		Metal: 01	
		Pelo humano: 01	
		Terra: 01	
2	17	Insetos: 15	Moderado
		Metal: 02	
3	42	Insetos: 39	Moderado
		Metal: 01	
		Pelo humano: 01	
		Plástico: 01	
4	50	Ausência de outros fragmentos	Baixa concentração
5	20	Ausência de outros fragmentos	Baixa concentração
6	59	Insetos: 55	Moderado
		Pelo humano: 02	
		Terra: 02	
7	56	Ausência de outros fragmentos	Moderado
8	16	Insetos: 15	Alta concentração
		Pelo humano: 01	
9	19	Ausência de outros fragmentos	Baixa concentração
10	4	Ausência de outros fragmentos	Baixa concentração
11	18	Insetos: 17	Baixa concentração
		Pelo humano: 01	
12	75	Ausência de outros fragmentos	Alta concentração

A Resolução nº14, de 28 de março de 2014 da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), limita um total de 75 fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas, não sendo considerados indicativos de risco e excluindo ácaros, em 50 g de farinha de trigo. De acordo com o resultados apresentados na Tabela 1, podemos observar que nenhuma amostra excedeu o limite de tolerância delimitado, porém existem amostras que possuem um alto índice de fragmentos, como as amostras 4, 6, 7, e 12 que apresentaram um número de fragmentos acima de 50, não estando fora da legislação vigente, entretanto, a amostra número 12 chama a atenção por ter obtido exatamente o número limite para 50 g de amostra. Quando analisamos os locais de venda dessas amostras, as amostras 4, 6, e 7 foram adquiridas do mesmo comércio (C), porém a amostra 12 sendo a mais preocupante em número de resultados foi adquirida do comércio (B), onde também foi adquirida a amostra 11 e que demonstrou um número baixo de fragmentos encontrados, o que representa não haver relação de contaminação nos locais de venda e distribuição. Isso significa que a contaminação possa ter ocorrido tanto na colheita quanto na produção ou transporte das farinhas.

Na Figura 6, são demonstradas algumas sujidades e matérias estranhas obtidas nas amostras analisadas.

Figura 6 - Fragmentos de insetos encontrados nas amostras de farinha de trigo analisadas.

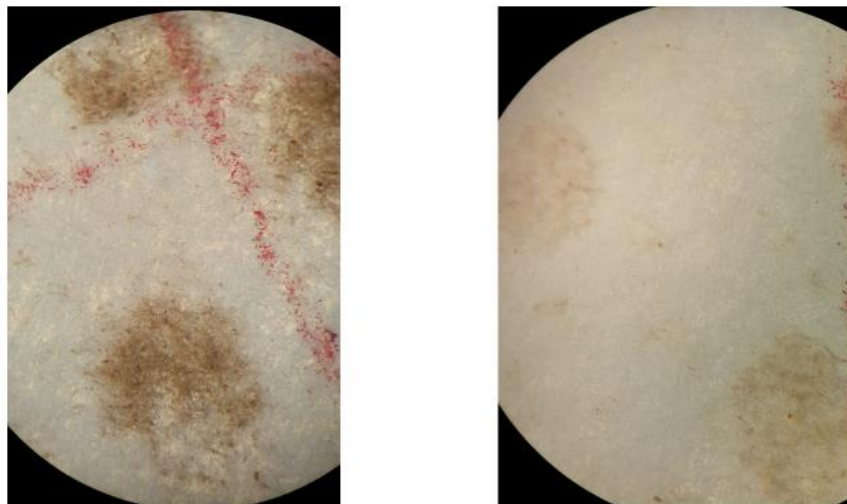




58% das amostras analisadas apresentaram alta ou moderada concentração de fragmento vegetal, como demonstrado na Figura 7, isso dificulta as análises e a observação de fragmentos de insetos e outras sujidades.

A identificação dos fragmentos de insetos nas amostras é realizada tendo em vista que os fragmentos se diferem dos tecidos vegetais por serem brilhosos, quebradiços, não dobrarem com facilidade remetendo a necessidade de serem testados com a ajuda de uma pinça e serem fortemente coloridos, podendo exibir cerdas ou pelos e também articulações. Quando há a dúvida se o fragmento é inseto ou vegetal pode-se aplicar sobre ele uma solução de hipoclorito de sódio, caso seja tecido vegetal ele irá perder a cor, o que não ocorrerá com o fragmento de inseto (ZIOBRO, 2000).

Figura 7 - Amostra com alta concentração de fragmento vegetal (à esquerda) x Amostra com baixa concentração de fragmento vegetal.



**Fonte:** Autoria própria, 2018.

Segundo o Instituto Adolfo Lutz (2004) a presença de matérias estranhas diminui a aceitabilidade do produto, por esse motivo a análise microscópica mostra de forma qualitativa se houve contaminação e indica os pontos críticos onde as práticas de controle deverão ser enfatizadas, ou seja, a ocorrência de contaminação indica onde deve haver monitoramento. A indústria alimentícia nunca está completamente livre de invasores. Seja no transporte ou no armazenamento, é comum que algumas pragas acabem se misturando à produção. Entretanto, as indústrias tanto de pequeno

quanto de grande porte, precisam respeitar as normas de segurança do setor, que incluem higienização e uso de equipamentos adequados.

O limite de tolerância estabelecido pela ANVISA, existe para indicar que as condições higiênico sanitárias estejam adequadas visando um padrão de identidade e qualidade para a farinha de trigo, uma vez que a ingestão de fragmentos de insetos e outras sujidades, dependendo da quantidade, podem representar riscos à saúde.

## **6. CONCLUSÃO**

Os resultados das análises se mostraram dentro do limite de 75 fragmentos de insetos em 50 g de farinha de trigo, estabelecido pela ANVISA. Apesar dos resultados terem sido satisfatórios é sempre necessário que as indústrias se mostrem atentas as normas e padrões de qualidade destinado a cada alimento, junto a isso, recomenda-se manter um calendário para o controle preventivo de pragas. Com o procedimento sendo renovado a cada três meses, pode-se garantir uma total proteção dos armazéns, casas de máquinas e outros ambientes, onde possa ocorrer contaminação.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABITRIGO. Associação Brasileira da Indústria do Trigo. **Conhecimento: Trigo é energia para o nosso corpo**. Disponível em: <<http://www.abitrigo.com.br/conhecimento.php>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

AMOEDO-GARCIA, Luis H; HANATE, Nathalia H. Revista Científica UMC. **Determinação de sujidades leves em farinha de trigo**, Mogi das Cruzes, v. 2, n. 2, agosto 2017.

AMORIM, M. V. F. S. apud HOSENEY, R. C., 2010. **Desenvolvimento de um novo processo de limpeza e condicionamento de grãos de trigo**. 70 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

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

BOOTH, R. G.; COX, M. L.; MADGE, R. B. **IIE guides to insects of importance to man 3. Coleoptera**. Wallingford: CAB International, 384p. 1990.

BRASIL. Instrução Normativa nº 8, de 2 de junho de 2005. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Regulamento técnico de identidade e qualidade da farinha de trigo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 105, p. 91. Seção 1. 3 jun. 2005.

BRASIL. Resolução nº 14, de 28 de março de 2014. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Aprova o Regulamento Técnico que 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, 28 mar. 2014.

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.

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

EL-DASH, A; MIRANDA de M. Z. Ciências Tecnológicas dos Alimentos. **Farinha integral de trigo germinado. Características Nutricionais e estabilidade ao armazenamento**, Campinas, v. 22, n. 3, p. 216-223, 2002.

FAO. Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. **Trigo**. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/007/y5143s/y5143s09.htm>>. Acesso em: 03 set. 2018.

GUTKOSKI, L. C.; NETO, R. J. Revista Científica Rural. **Procedimento para Teste Laboratorial de Panificação - Pão tipo Forma**, Santa Maria, v. 32, n. 5, p. 873-879, 2002.

LIMA, Maria I. P. M. et al. **Cultivo de Trigo**. Embrapa Trigo, 2ª edição. 2014.

Disponível em:

<[https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemaasdeproducaolf6\\_1ga1ceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaold=3704&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicold=1316](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemaasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaold=3704&p_r_p_-996514994_topicold=1316)>. Acesso em: 25 set. 2018.

LORINI, I. Embrapa Trigo. **Manejo integrado de pragas de grãos de cereais armazenados**, Passo Fundo, 72 p. 2008.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. **Panorama do trigo e derivados**. Secretaria de Acompanhamento Econômico, 2011.

MOUND, L. London: British Museum of Natural History. **Common insect pests of stored food products**, 68 p. 1989.

POTTER, C. Transactions of the Royal Entomological Society of London. **The biology and distribution of *Rhizopertha dominica***, v. 83, p. 449-482, 1935.

POY, L. de A. **Ciclo de vida de *Rhizopertha dominica* (Fabricius, 1972) (Col., Bostrychidae) em farinhas e grãos de diferentes cultivares de trigo**. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 135 f. 1991.

ROSSETTO, R.; SANTIAGO, A. D. AGEITEC - Agência Embrapa de Informação Tecnológica. **Arvore do Conhecimento**. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_53\\_711200516718.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_53_711200516718.html)>. Acesso em: 25 nov. 2018.

SHIBAO, Julianna et al. Revista do Instituto Adolfo Lutz. **Avaliação da qualidade físico-química de alimentos comercializados em restaurantes self-service**, v. 68, n. 2, p. 299-304, 2009.

TAKEITI, C. Y. **Trigo**. Brasília. Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2015.

Disponível em:

<[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia\\_de\\_alimentos/arvore/ONT000girlwnqt02wx5ok05vadr1qrnof0m.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/ONT000girlwnqt02wx5ok05vadr1qrnof0m.html)>. Acesso em: 20 jul. 2018.

THRONE, James E. et al. Pest management Science. **Post-harvest entomology research in the United States Department of Agriculture–Agricultural Research Service**. v. 59, p. 619-628, 2003.

VARGAS, Carlos H. B.; ALMEIDA, Armando A. Revista Brasileira de Zoologia. **Identificação dos insetos infestantes de alimentos através da micromorfologia de seus fragmentos**, Curitiba, v. 13, p. 737-746, 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.** Dissertação. (Mestrado em Vigilância Sanitária) – Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz, 127 f. 2004.

ZIOBRO, G. C. Official Methods of Analysis of AOAC International. **Extraneous Materials: Isolation.** IN: HORWITZ, W. 17<sup>th</sup>ed. Chap., 16, p.1-76. Arlington: AOAC, 2000.