

Capítulo 16

APLICAÇÃO DO SISTEMA APPCC NO PROCESSAMENTO DO TRIGO PARA OBTENÇÃO DA FARINHA INTEGRAL

*Franciele Maria Perseguelo
Mayka Reghiany Pedrão
Lúcia Felicidade Dias
Fábio Augusto Garcia Coró
Neusa Fátima Seibel*

1. INTRODUÇÃO

A qualidade dos produtos alimentares de origem vegetal ou animal está diretamente relacionada com a qualidade da matéria-prima utilizada para o processamento. Neste sentido, é de grande importância caracterizar os principais riscos existentes na etapa inicial. O termo “qualidade” está relacionado ao valor nutritivo, às características sensoriais, à adequação para o processamento industrial a que se destina e à sanidade (LORINI, 2005).

O trigo está entre as plantas mais cultivadas do mundo, é uma gramínea do gênero *Triticum*. Existem cerca de 30 tipos de trigo, geneticamente diferenciados, dos quais metade é cultivada e o restante cresce de forma silvestre. Em busca de produtividade, conteúdo de farinha no grão, teor de nutrientes, resistência a doenças ou adaptação ao clima e ao solo, pesquisadores e plantadores já testaram milhares de cruzamentos, chegando a obter cerca de 30 mil variedades de trigo (ABITRIGO, 2014).

A indústria do trigo é responsável pela fabricação de diversos produtos, como pães, bolos, biscoitos e massas para alimentação humana e participa de

formulações de indústrias farmacêuticas, em pequena escala. O farelo do trigo, considerado ainda como subproduto, é largamente utilizado em fábricas de ração animal. Entretanto, é possível destinar parte deste farelo para o consumo humano, como porção nobre e rentável.

Os produtos integrais estão cada vez mais presentes na mesa de quem busca um estilo de vida saudável. A oferta de alimentos integrais e orgânicos aumenta visivelmente no Brasil. Até o momento, poucos alertas estão sendo levantados em torno dos riscos existentes quanto à contaminação dos produtos por serem extraídos de porções mais críticas no que diz respeito à presença de contaminante.

Durante o processamento industrial, existem etapas e ou equipamentos desenvolvidos exclusivamente para retirar ou minimizar os contaminantes (químicos, microbiológicos e físicos) existentes na matéria-prima. Assim, estes contaminantes são reduzidos, a níveis aceitáveis para consumo, regidos por legislações específicas. Além disso, as empresas de alimentos devem adotar sistemas e programas internos que possam garantir ambiente adequado para o processamento. São os chamados Programas de Pré-Requisitos que conferem maior confiabilidade na garantia de obtenção do alimento livre de contaminações.

Adequações estruturais são necessárias, tais como pisos, tetos e paredes com revestimentos lisos de fácil higienização; utilização de equipamentos e transportadores fechados, seguros quanto à possibilidade de entrada de contaminantes, desde que possível sua correta higienização, e ainda investir em recursos humanos na contratação e capacitação dos manipuladores ligados ao processamento.

Atualmente, os sistemas de segurança do alimento têm uma grande importância, pois transmitem aos consumidores maior confiança podendo estar entre os critérios para escolha da marca, mas também atendendo requisitos legais. O sistema APPCC, Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle, versão traduzida do *Hazard Analysis and Critical Point*, HACCP, com origem nos Estados Unidos em 1959, é reconhecido por instituições oficiais como Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e o de Ciências e Tecnologia (CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, 2003).

As descrições das etapas preliminares ao estudo APPCC podem apresentar pequenas variações entre as publicações existentes, mas sempre com a mesma finalidade de formar base consistente para o estudo APPCC. O escopo do estudo deve ser específico para o produto ou categoria de produto, processo e locais de produção. Por razões práticas, os produtos podem ser agrupados por categoria de produtos. O importante é que diferenças específicas entre os diferentes produtos acabados sejam avaliadas criticamente; manufatura e condições de

armazenamento sejam comparáveis; importantes aspectos para que a segurança dos alimentos não seja negligenciada.

Este trabalho visa aplicar o programa APPCC (Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle) no processamento do trigo para produção de Farinha Integral, considerando as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) já utilizados na indústria.

2. LOCAL DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O projeto foi desenvolvido em um moinho de trigo localizado na região Norte do Paraná, aplicando-se as Boas Práticas de Fabricação (BPF), Boas Práticas de Transporte e Armazenamento (BPTA), Manejo Integrado de Pragas (MIP) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). A unidade de desenvolvimento possui uma área total de aproximadamente 25.000 m², sendo aproximados 5.800 m² de área construída. Também conta com mais de 180 colaboradores entre efetivos e terceiros, além de estagiários e jovens aprendizes.

Esta unidade possui capacidade de produção de 400 toneladas/dia de farinha de trigo refinada, e uma capacidade de envase de até 300 toneladas/dia. Para Farinha Integral a capacidade de produção são 12 toneladas/dia, e mesmo volume de envase. O diagrama para moagem da Farinha Integral é específico para este produto, porém as etapas iniciais de recebimento, armazenamento e limpeza do grão são comuns.

3. PRÉ-REQUISITOS E APLICAÇÃO DO APPCC

3.1 FORMAÇÃO DA EQUIPE MULTIDISCIPLINAR

A Equipe Multidisciplinar é composta por funcionários de diversos setores da empresa para que seja representativa, com designação do coordenador que faz a intermediação entre esses setores e busca os recursos necessários. A empresa deverá garantir as condições para que todas as pessoas sejam capacitadas. A capacitação deve ser contínua para propiciar atualização e reciclagem de todos os envolvidos.

Primeiramente, reuniram-se o Gerente e Coordenadores da Unidade para aprovação da aplicação do APPCC. Nesta planta, já eram aplicadas as BPF, BPTA e MIP. Conceitos diariamente vivenciados pela empresa com apoio da área Corporativa, Diretores e Presidente da companhia. Mesmo assim, foi realizado diagnóstico inicial e efetuadas as revisões e treinamentos pertinentes. Com a formação da Equipe Multidisciplinar aplicou-se as sete etapas recomendadas pelo CODEX (Codex Alimentarius Commission, 2003).

3.2 DESCRIÇÃO DO PRODUTO E DO SEU USO PRETENDIDO

Farinha de Trigo Integral é obtida a partir do grão inteiro, contendo desta forma casca, gérmen e endosperma. Não é aditivada com ferro e ácido fólico como exige a RDC nº 344 de 13 de dezembro de 2002 para farinhas tipo 1 e 2 (BRASIL, 2002). A presença da casca enfraquece a ação do glúten, portanto, os produtos que contêm este tipo de farinha tendem a ser mais densos quando comparados com os de farinha branca. A Farinha de Trigo Integral é rica em fibras e vitaminas do complexo B, tornando-se uma opção a pessoas que desejam uma alimentação mais saudável.

Público alvo e uso intencional

Farinhas destinadas ao público consumidor em pacotes de 1 Kg plásticos. Sendo utilizados para preparo de pães caseiros, bolos, panquecas, biscoitos, empadões, pastel, nhoques, e outros produtos preparados pelo público consumidor.

Uso não intencional

Nada que possa ser declarado perigoso. Trata-se de um produto alergênico, sendo obrigatória a declaração do uso do mesmo/ou da presença de possíveis outros alergênicos na embalagem final ao qual o mesmo foi inserido de forma a alertar possíveis consumidores.

Descrição de populações sensíveis

Celiacos (pessoas intolerantes à ingestão de produtos que contenham glúten em sua composição). Glúten é uma rede de proteínas natural do trigo e encontra-se em todos os produtos que contenham farinha de trigo em sua composição.

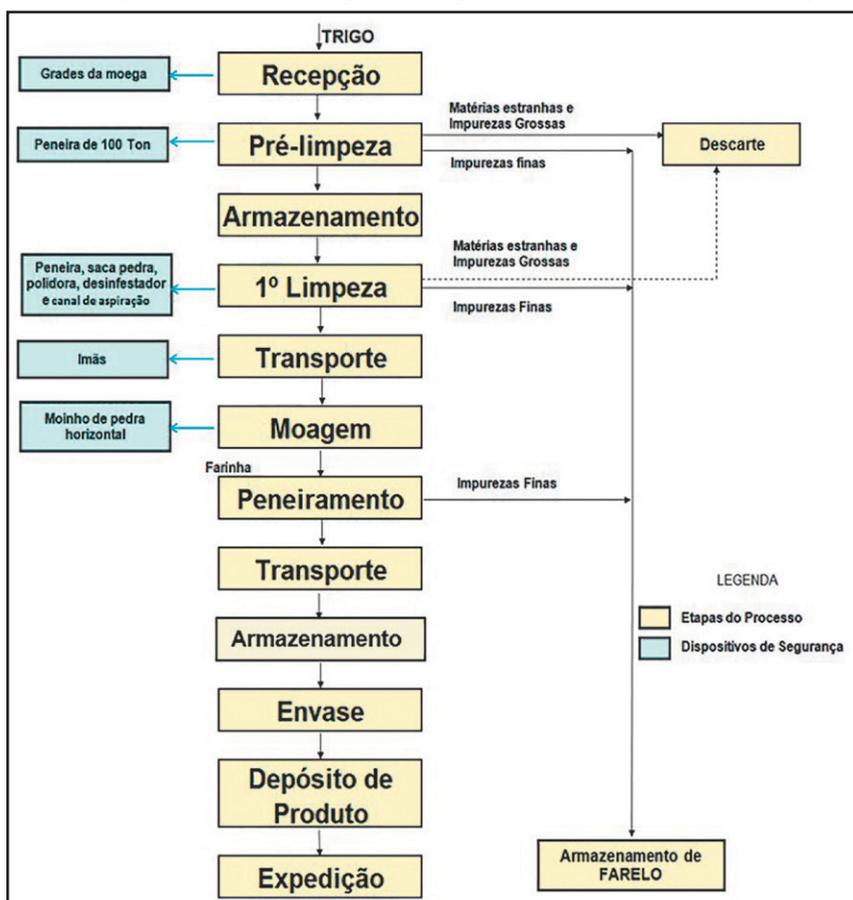
Recomendações para populações sensíveis

É obrigatória a impressão de advertências nas embalagens dos produtos. Conforme recomenda a RDC nº 26, de 2 de julho de 2015, para Farinha de Trigo Integral, será inserida na rotulagem os dizeres “CONTÉM GLÚTEN” e “PODE CONTER CENTEIO, CEVADA, AVEIA E SOJA” (BRASIL, 2015).

3.3 ELABORAÇÃO DO FLUXOGRAMA DO PROCESSO

Para estudo do processo, o ponto de partida utilizado foi a construção do fluxograma em blocos simplificado, no qual são identificadas as etapas em modo compacto para a obtenção da farinha de trigo integral (Figura 1).

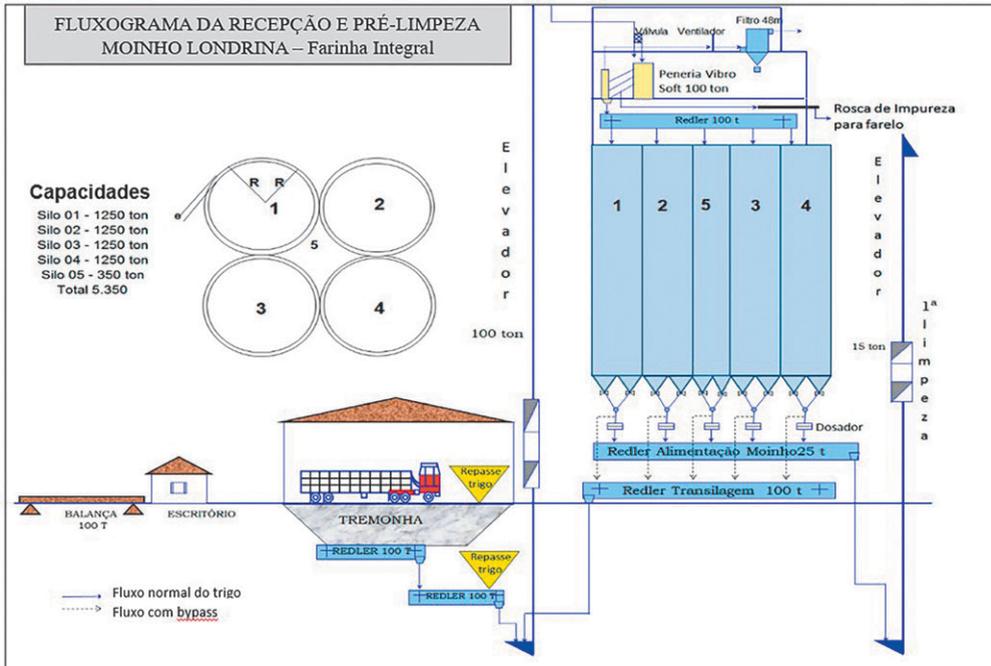
Figura 1. Fluxograma em blocos simplificados para a obtenção da farinha de trigo integral



Fonte: Própria autoria.

Em seguida partiu-se para o detalhamento dos fluxogramas figurados (Figura 2), com o objetivo didático de maior compreensão das etapas a serem estudadas. Nestes, são ilustrados os equipamentos, armazenamentos e formas de transportes do processo.

Figura 2. Fluxograma figurado: Recebimento de trigo



Fonte: Própria autoria.

Finalizando o estudo em fluxograma, foi elaborado o fluxograma padrão ANSI (*American National Standards Institute*) (Figura 3), o qual fornece uma compreensão detalhada do processamento com as tomadas de decisões ao longo do processo, inclusão de documentos e formulários de registros em cada etapa (HARRINGTON, 1993).

3.4 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DO PROCESSO

Recebimento do Trigo

Esta fase compreende as análises iniciais para o recebimento de trigo. É importante, pois limita os parâmetros toleráveis para o recebimento, legalmente conforme Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010 (BRASIL, 2010). Os veículos de transporte da matéria-prima recém-chegada na unidade são monitorados pelo setor de recepção (Moega) verificando se a carroceria do veículo está em bom estado de conservação, limpa, isenta de qualquer indício de infestação por insetos ou roedores, umidade, odores estranhos, bolor, sujidades ou dejetos de pássaros/roedores, produtos químicos e outros contaminantes. Após inspeção preliminar, são coletadas amostras utilizando sonda-calador em pontos distribuídos por toda extensão da carroceria. Tais amostras são unidas e homogeneizadas em quarteador. Nesta amostra única são realizadas análises de umidade, impurezas e PH (peso do hectolitro) ainda pelos funcionários do recebimento de trigo. Para conferência de uma das principais análises reológicas do trigo, no laboratório é realizada a determinação de *Falling Number*, relacionada ao desempenho da farinha na panificação. Quando aprovado o recebimento, o trigo passa por uma limpeza preliminar para remover as impurezas mais grossas, que podem causar danos aos equipamentos bem como bloquear (obstruir) as saídas dos silos. Este processo de limpeza se inicia na descarga do trigo, pois as impurezas maiores ficam retidas já na grade da moega. Os grãos seguem para a etapa de pré-limpeza, transportados por um elevador de canecas metálicas e passando pela peneira (Vibro Soft). Em seguida, são destinados aos silos de armazenamento através de um *redler* onde deve ser separado por qualidade e fornecedor.

Armazenamento

Para garantir a qualidade da farinha integral, a fase de armazenamento deve apresentar pontos de controle que garantem que o grão permaneça em condições estáveis e favoráveis até a moagem. No estudo em questão, o trigo foi armazenado em silos cilíndricos verticais de concreto. A unidade possui quatro silos com capacidade de armazenamento igual a 1.250 toneladas e uma entrecélula com capacidade de 350 toneladas, ou seja, capacidade de estocagem total de 5.350 toneladas. Os recebimentos de trigo são contínuos e durante o mês são consumidas

duas vezes esta capacidade de armazenamento. Antes de seguir para o processamento, os grãos de trigo não obedecem ao mesmo tempo de armazenamento, isto se dá devido às mesclas (*blends*) que são feitas durante as produções de farinha integral. Este tempo de armazenamento pode variar de 3 dias até 30 dias nesta unidade, e preventivamente são aplicados procedimento MIP (Manejo Integrado de Pragas). Segundo LORINI (2005), MIP consiste em várias etapas abrangendo deste o produtor até o consumidor final:

- a) Mudança de comportamento dos armazenadores.
- b) Conhecimento da unidade armazenadora de grãos;
- c) Medidas de limpeza e higienização da unidade armazenadora;
- d) Correta identificação de pragas;
- e) Conhecimento da resistência de pragas a inseticidas;
- f) Potencial de destruição de cada espécie-praga;
- g) Proteção da massa de grãos com inseticidas;
- h) Tratamento curativo;
- I) Gerenciamento da unidade armazenadora.

Preparação do trigo

A Primeira Limpeza inicia-se com a retirada do trigo dos silos através de dosadores volumétricos. Após a passagem pelos dosadores, o produto é transportado por um *redler* até o elevador de canecas. A massa de grãos é medida por uma balança de fluxo, indicando o processo de limpeza, que é formado pelos seguintes equipamentos: peneira, separador por gravidade (saca pedras), descascador ou polidor, desinfestador e canal de aspiração (tarara). Seguem as etapas para a preparação do produto.

- Peneira: A peneira separadora é constituída por duas chapas metálicas, uma tela superior com diâmetro maior de 1 cm e uma tela inferior com diâmetro de 2,0 mm, permitindo assim a retirada de impurezas mais grossas como palhas, impurezas de tamanho médio como milho, soja e impurezas finas como grãos chochos e quebrados. Na saída desse equipamento há

uma câmara de aspiração conhecida como Tarara, que permite a retirada de impurezas leves como poeira, palha e terra, e um imã que tem como função reter metais ou seus fragmentos;

- Separador por gravidade (Saca Pedras): O separador por gravidade tem como objetivo principal retirar pequenas pedras (com diâmetro inferior a 5 mm), trabalha através de movimentos excêntricos. Na parte superior do separador, existe um canal de aspiração que retira impurezas finas, como palha e poeira;
- Polidor ou descascador: Este equipamento permite a separação das impurezas e a limpeza externa da casca da massa de grãos através do atrito dos grãos entre si e contra uma tela metálica perfurada que permite a passagem das impurezas;
- Desinfestador: Utilizado para destruir os ovos de insetos que podem estar alojados no interior dos grãos. Trabalha com a fração mais leve dos grãos que geralmente é separada por um equipamento anterior a este.

Transporte

Após a etapa de limpeza, se o trigo sofrer umidificação, o mesmo passa por um equipamento chamado Bi-Mix que consiste em um homogenizador, na sequência passa por uma despeliculadora, que é responsável por retirar uma fina camada de farelo, do grão com finalidade de retirar uma maior quantidade de impurezas, eliminando também uma fração de micotoxinas que podem estar presente no grão. Caso não haja umidificação, o trigo segue por uma rosca de alimentação que leva o trigo até o pulmão. A definição para uso ou não do sistema com umidificação consiste no mapeamento realizado dos trigos disponíveis para moagem. Quando apresentarem níveis elevados de contaminações, micotoxinas, resíduos de pesticidas entre outros, o sistema deverá ser utilizado.

Armazenamento Temporário - Pulmão (2 toneladas)

Nesta etapa, o trigo pronto para moagem fica armazenado em silo-pulmão, trata-se de um compartimento cilíndrico de armazenamento rotativo com capacidade de até duas toneladas, onde o grão já limpo entra pela parte superior e sai pela parte inferior do mesmo através de uma tubulação seguindo por gravidade até os moinhos de pedras.

Moagem - Moinho de Pedra Horizontal

Este moinho é composto por duas pedras horizontais sobrepostas uma à outra. A pedra superior é fixa, enquanto a inferior é ajustável através de uma válvula que faz com que a pedra inferior se desloque verticalmente, possibilitando que a distância entre as duas pedras seja ajustada, resultando em alterações na granulometria e performance final da farinha. O grão do trigo é triturado através da rotação da pedra inferior que estará em contato com o grão que se encontra entre a pedra superior (fixa) e a inferior (giratória).

Peneiramento - Turbo Peneira

Após o grão ser triturado nas pedras do moinho, a farinha passa por uma turbo peneira que é constituída por uma coluna com paredes revestidas por membranas de granulometria igual a 900 micrômetros, com um conjunto de paletas rotativas em seu interior. Nesta etapa, o grão moído entra por um lado deste tubo e segue até o outro separando a farinha de alguns constituintes indesejados, como por exemplo, farelo de granulometria superior a 900 micrômetros. Os constituintes que não passarem pela peneira seguem através de uma tubulação vertical até o rechaço. E a farinha que passa pela membrana segue até a bomba sopradora do transporte pneumático.

Envase

O envase da farinha integral é realizado por uma ensacadeira acoplada com eclusa em queda por gravidade e balança mecânica para regulagem do peso. Os sacos tipo rafia são alimentados pela rosca dosadora e devem conter 50 Kg. Para acondicionamento em paletes, estes são forrados por folha de papel para evitar contato direto com a madeira dos paletes. Cada palete contém limite máximo de 24 sacos, e são envolvidos por filme plástico transparente tipo *stretch* aplicado de forma manual ou automática.

Armazenamento do produto final

Os paletes são acondicionados no Depósito de Produto Acabado (DPA), livre de poeira, calor, umidade e luz solar, ficam a 25 centímetros do piso, distantes 45 centímetros da parede, e 1,5 metros do forro, permitindo o acesso e inspeções, limpeza e controle de pragas. De maneira geral, conforme orientações

de Boas Práticas de Armazenamento (BPA), os alimentos mesmo que embalados não devem ser colocados diretamente no chão, os paletes de madeira devem ser isentos de lascas de madeira e pregos soltos, os mesmos devem estar limpos, não devem ser armazenados junto com produtos químicos, de higiene e outros produtos que exalem odores. O armazenamento deve obedecer ao sistema FEFO – *First Expire, First Out*. Todos os pallets com produtos armazenados são identificados no mínimo com as seguintes informações: descrição do produto, no caso “Farinha de trigo integral”, lote, validade e quantidade do palete. Diariamente são realizadas inspeções no DPA com foco na higiene e conservação das instalações. Caso seja encontrado um foco de infestação, todo o produto deverá ser retirado da área de armazenamento e isolado em uma área externa para avaliação. Um responsável pelo controle de pragas deverá ser chamado para tomar as medidas necessárias para a erradicação do problema.

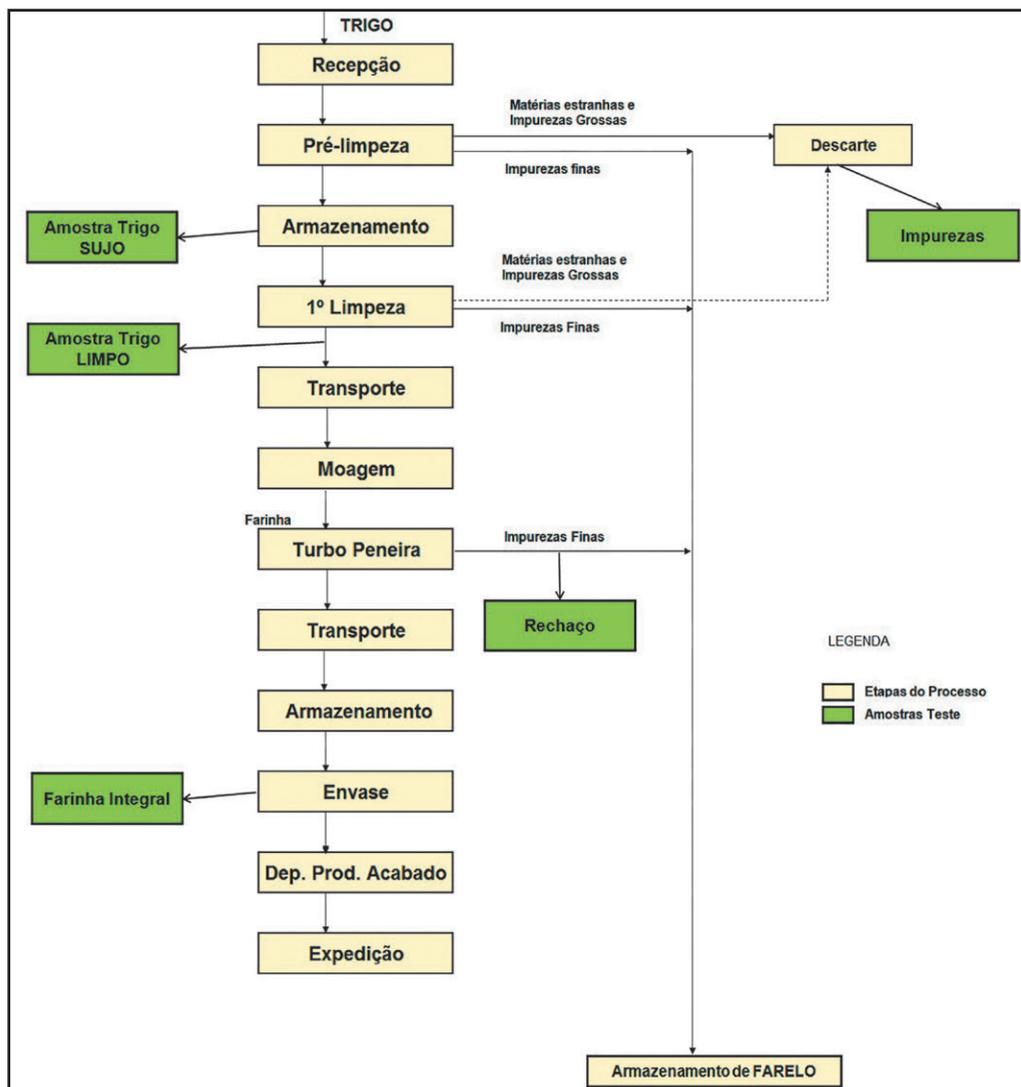
Transporte do produto final

O transporte não se limita apenas ao deslocamento do produto, inclui também todas as operações relacionadas ao carregamento e à descarga dos produtos. O cuidado durante essa operação tem importância fundamental para a garantia da qualidade e segurança do alimento, impedindo dessa forma a contaminação e deterioração dos alimentos. Durante estas etapas são aplicados *check lists* de inspeção pelos conferentes logísticos, os quais englobam itens relacionados à conservação e integridade do alimento durante todo o percurso do transporte: não deve ser feito o transporte da carga conjuntamente com alimentos, pessoas ou animais, a cabine do condutor deve ser isolada da parte que contém a carga, os veículos devem possuir certificado de vistoria ou Alvará Sanitário, de acordo com a legislação vigente em cada região. Os materiais utilizados para proteção e fixação da carga (cordas, encerados, plásticos e outros) não devem constituir fonte de contaminação ou dano para o produto. Os veículos que não atenderem estes requisitos devem ser reprovados.

4. PONTOS DE AMOSTRAGEM E ANÁLISES

Com o estudo realizado nas etapas de processamento para obtenção da farinha de trigo integral, foram definidos pontos estratégicos para confirmação da eficiência dos equipamentos de segurança existentes bem como confirmação da obtenção do produto final livre de contaminações (Figura 4).

Figura 4. Fluxograma com identificação dos pontos de amostragem



Fonte: Própria autoria.

Quando se trata de amostras para análise, devem-se usar dois seguimentos que definem requisitos distintos: Segurança do Alimento (livres de contaminações físicas, químicas e biológicas) e Qualidade do Alimento (atender parâmetros de especificação como cor e reologia). Assim, para o trigo é recomendado realizar análises laboratoriais para os parâmetros microbiológicos, de materiais estranhos, contaminantes inorgânicos e resíduos de pesticidas mais comuns,

para obtenção da farinha integral com parâmetros físicos, químicos e microbiológicos, de acordo com a legislação vigente (dados não divulgados).

5. DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA APPCC

Todo trabalho de descrição das etapas do processo, revisão dos programas de pré-requisitos como as Boas Práticas de Fabricação e Manejo Integrado de Pragas, assim como também os resultados das análises exploratórias/confirmatórias possibilitaram a elaboração e validação do Plano APPCC.

A técnica do APPCC é uma abordagem simples e lógica baseada no controle para gestão da segurança alimentar (MORTIMORE, 2001). Durante a análise de risco como parte do desenvolvimento de um APPCC, primeiro os perigos (contaminantes) devem ser identificados e os riscos devem ser avaliados. Muitas vezes, essa avaliação é restrita a uma análise qualitativa. Usando elementos de avaliação quantitativa de risco é possível garantir uma ferramenta gerencial mais significativa. Deste modo, o efeito de medidas de controle pode ser quantificado, por isso a ocorrência de contaminantes em produtos finais pode ser estimada (HOORNSTRA et al., 2001).

Nas diversas etapas ou fases da cadeia produtiva de um produto alimentício haverá sempre importantes pontos de controle (PC) e pontos críticos de controle (PCC). No sistema clássico APPCC, um PC é uma etapa, procedimento, operação ou posição ao longo da cadeia produtiva em que um controle inadequado, insuficiente ou incompleto resultaria em contaminação do produto, mas há procedimentos, operações ou práticas em etapas posteriores que eliminam ou previnam que esta contaminação chegue ao consumidor. A diferença do PCC é que não há etapas posteriores capazes de eliminar perigo ou prevenir que a contaminação chegue ao consumidor (ALMEIDA, 1998).

Para o estudo dos perigos levantados nesta empresa foram estabelecidos os critérios de probabilidade conforme particularidade do segmento e utilizando como fundamento a literatura referenciada. As tabelas 1, 2 e 3, mostram os critérios utilizados na análise dos perigos elencados no processo de fabricação da farinha de trigo integral.

Tabela 1 - Critérios de Probabilidade

Tipo de Perigo	Probabilidade	Número de ocorrências por ano
Químico ou Biológico	Alta	Maior ou igual a 12
	Média	Maior que 1 e menor que 12
	Baixa	Menor ou igual a 1
	Baixíssima	Nunca ocorreu nesta empresa, consultar histórico
Físico	Alta	Maior ou igual a 120
	Média	Maior que 10 e menor que 120
	Baixa	Menor ou igual a 10
	Baixíssima	Nunca ocorreu nesta empresa, consultar histórico

Fonte: Própria autoria.

Tabela 2 - Critérios de Severidade

Tipo de Perigo	Severidade	Critério
Físico, Químico ou Biológico	Alta	Pode levar à morte
	Média	Pode causar problemas graves à saúde, com duração de mais de dois dias, como febre, dor intensa etc.
	Baixa	Pode causar problemas leves à saúde com duração de até dois dias, como dores, náuseas, pequenos cortes etc.

Fonte: Própria autoria.

Tabela 3 - Definição do Risco

		Severidade		
		Baixa	Média	Alta
Probabilidade	Alta	Médio	Alto	Alto
	Média	Não é significativo	Alto	Alto
	Baixa	Não é significativo	Não é significativo	Médio
	Baixíssima	Não é significativo	Não é significativo	Não é significativo

Fonte: Própria autoria.

Para definição dos pontos críticos de controle (PCC), a utilização da árvore decisória facilita o entendimento e torna sistemático o estudo dos perigos levantados. O modelo de árvore decisória utilizado no presente estudo está representado na Tabela 4 e trata-se de modelo adaptado às particularidades do seguimento.

Tabela 4 - Árvore Decisória para definição dos Pontos Críticos de Controle (PCC)

	Questões	SIM	NÃO
Q1	O Controle nessa etapa é necessário? Tendo em vista o risco, características do produto e outras etapas ou medidas de controle capazes de controlar o perigo, independente desta etapa.	Vá para Q2	Não é necessária medida de controle específica para o perigo. O mesmo é controlado pelos PPRs da organização.
Q2	A medida de controle selecionada é uma etapa de processo posterior?	Parar. A avaliação desse perigo será realizada na etapa posterior.	Vá para Q3
Q3	A(s) medida(s) de controle nesta (s) etapa(s) é(são) capaz(es) de eliminar ou reduzir o perigos a níveis aceitáveis?	Vá para Q4	Modificar
Q4	Existe uma maneira de se definir um critério de aceitação e o monitoramento dessa medida de controle ser realizada de modo que correções e ações corretivas possam ser tomadas em tempo hábil?	PPRO	Vá para Q5
Q5	Uma falha no monitoramento dessa medida de controle pode promover uma contaminação significativa no processo, acima dos níveis aceitáveis, e essa contaminação proporcionaria severidade alta de suas consequências?	Vá para Q6	PPRO
Q6	Uma etapa posterior irá eliminar ou reduzir o perigo a níveis aceitáveis?	PPRO	PCC

PPRO – Programa de pré-requisito operacional; PCC – Ponto Crítico de Controle; Q – Questão.

Fonte: Própria autoria.

5.1 ANÁLISES DE PERIGO - TRIGO

Para produção de Farinha de Trigo Integral, o único insumo utilizado é o trigo, desta forma, nas tabelas apresentadas em sequência, Tabelas 5, 6, 7 e 8, está o levantamento dos possíveis perigos presentes e considerações em torno deste insumo, bem como a aplicação da árvore decisória para definição dos PCCs.

Estes dados indicam que nenhum dos perigos levantados para o insumo trigo foi considerado Ponto Crítico de Controle (PCC), resultado este alinhado com os dados obtidos nas análises exploratório-confirmatórias, onde grande parte dos contaminantes foi removida no processamento.

De qualquer forma, a experiência profissional também pode ser considerada na decisão de intensificar o monitoramento de contaminantes no insumo trigo, uma vez que cada safra está sujeita a diferentes condições climáticas e variações no manejo. Neste sentido é recomendado novo mapeamento a cada ano.

Tabela 5 - Análises de Perigos Físicos

Perigos identificados	Justificativa	Avaliação do perigo			Nível aceitável do perigo	Medida de Controle
		S	PO	R		
Fragmentos de metal	Perigos não controlados pelo produtor e ou cooperativa.	A	A	A	1% (soma de todos os tipos) IN 38, 30/11/2010	POP de Recebimento
Fragmentos de vidro	Perigos não controlados pelo produtor e ou cooperativa.	A	BB	N	1% (soma de todos os tipos) IN 38, 30/11/2010	POP de Recebimento
Fragmentos de madeira	Perigos não controlados pelo produtor e ou cooperativa.	A	M	A	1% (soma de todos os tipos) IN 38, 30/11/2010	POP de Recebimento
Fragmentos de plástico rígido	Perigos não controlados pelo produtor e ou cooperativa.	A	BB	N	1% (soma de todos os tipos) IN 38, 30/11/2010	POP de Recebimento
Fragmentos de osso	Perigos não controlados pelo produtor e ou cooperativa.	M	BB	N	1% (soma de todos os tipos) IN 38, 30/11/2010	POP de Recebimento
Fragmentos de inseto (classe coleóptera - Carunchos)	Contaminantes físicos provenientes do produtor ou cooperativa por falha no MIP.	M	A	A	1% (soma de todos os tipos) IN 38, 30/11/2010	POP de Recebimento
Fragmentos ou sementes de outras espécies	Perigos não controlados pelo produtor e ou cooperativa.	A	A	A	1% (soma de todos os tipos) IN 38, 30/11/2010	POP de Recebimento
Fragmentos de pedras	Perigos não controlados pelo produtor.	A	A	A	1% (soma de todos os tipos) IN 38, 30/11/2010	POP de Recebimento
Areia	Perigos não controlados pelo produtor.	A	A	A	1% (soma de todos os tipos) IN 38, 30/11/2010	POP de Recebimento
Barbantes e cordões	Perigos não controlados pelo produtor.	A	BB	N	1% (soma de todos os tipos) IN 38, 30/11/2010	POP de Recebimento
Pelos ou cabelos	Perigos não controlados pelo produtor.	M	BB	N	1% (soma de todos os tipos) IN 38, 30/11/2010	POP de Recebimento
Fragmentos de objetos cortantes	Perigos não controlados pelo produtor.	A	M	A	1% (soma de todos os tipos) IN 38, 30/11/2010	POP de Recebimento
Fragmento de borracha	Perigos não controlados pelo produtor.	M	BB	N	1% (soma de todos os tipos) IN 38 de 30/11/2010	POP de Recebimento

S – Severidade; PO – Probabilidade de Ocorrência; R – Risco; A – Alto; M – Médio; B – Baixo; BB – Baixíssimo; N – Não significativo.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 6 - Análises de Perigos Químicos

Perigos identifica- dos	Identificação do perigo	Avaliação do perigo			Nível aceitável do perigo	Medida de Controle
		S	PO	R		
Resíduos de Pesticidas	Possibilidade de contaminação por resíduos de pesticidas que são usados periodicamente pelo produtor no controle das pragas que atacam a cultura do trigo ou cooperativas.	M	B	N	RDC 165, de 29 de agosto de 2003	1) Incorporar ao contrato fornecedor a emissão do laudo de análise. 2) Cumprimento do Plano de Amostragem para análises externas.
DON HS	Produção de micotoxinas por fungos no campo ou armazenamento caso o produto fique exposto à umidade excessiva por tempo prolongado.	A	B	M	1000 ppb RDC 7 de 18/02/2011	1) Incorporar ao contrato fornecedor a emissão do laudo de análise. 2) Cumprimento do Plano de Amostragem para análises externas.
Aflatoxinas	Produção de micotoxinas por fungos no campo ou armazenamento caso o produto fique exposto à umidade excessiva por tempo prolongado.	A	B	M	5 ppb RDC 7 de 18/02/2011	1) Incorporar ao contrato fornecedor a emissão do laudo de análise. 2) Cumprimento do Plano de Amostragem para análises externas.
Zearalenona	Produção de micotoxinas por fungos no campo ou armazenamento caso o produto fique exposto à umidade excessiva por tempo prolongado.	A	B	M	200 ppb RDC 7 de 18/02/2011	1) Incorporar ao contrato fornecedor a emissão do laudo de análise. 2) Cumprimento do Plano de Amostragem para análises externas.
Ocratoxina A	Produção de micotoxinas por fungos no campo ou armazenamento caso o produto fique exposto à umidade excessiva por tempo prolongado.	A	B	M	10 ppb RDC 7 de 18/02/2011	1) Incorporar ao contrato fornecedor a emissão do laudo de análise. 2) Cumprimento do Plano de Amostragem para análises externas.

S – Severidade; PO – Probabilidade de Ocorrência; R – Risco; A – Alto; M – Médio; B – Baixo; BB – Baixíssimo; N – Não significativo.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 7 - Análises de Perigos Biológicos

Perigos identificados	Identificação do perigo	Justificativa	Avaliação do perigo			Nível aceitável do perigo	Medida de Controle
			S	PO	R		
Bacillus cereus	Comumente encontradas no solo, poeira e trato intestinal de animais.	Devido ao armazenamento de grãos, pode ocorrer a condensação de umidade que proporciona condições para o seu desenvolvimento, se estiver presente no estado vegetativo.	A	BB	N	3000/G (UFC) Máx. RDC N° 12 de 2/01/2001	Não se Aplica
Salmonella	Reservatórios: Fezes, aves, água, alimentos de origem vegetal submetidos à irrigação,	Comumente encontradas no solo, água, poeira e trato intestinal de animais.	A	BB	N	AUSÊNCIA EM 25 G RDC N° 12 de 2/01/2001	Não se Aplica
Coliformes termo tolerantes	Enterobactérias diversas incluindo patogênicas como E. coli	Trigo pode apresentar esses contaminantes físicos provenientes do produtor ou cooperativa por falha no MIP.	A	BB	N	100,0/G (NMP) Máx. RDC N° 12 de 2/01/2001	Não se Aplica
Insetos Vivos (classe coleóptera - Carunchos)	Proveniente de condições inadequadas de armazenamento ou transporte.		A	A	A	Ausência (soma de todos os tipos) IN 38, 30/11/2010	POP de Recebimento
Pragas (Baratas, Roedores, Formigas)			A	B	M	Ausência, indicador de boas práticas	POP de Recebimento

S – Severidade; PO – Probabilidade de Ocorrência; R – Risco; A – Alto; M – Médio; B – Baixo; BB – Baixíssimo; N – Não significativo.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 8 - Aplicação da árvore decisória

Identificação do perigo	Árvore decisória						Resultado da Questão					
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
Fragmentos de metal	sim	não	não	sim			Vá para Q2	Vá para Q3	Vá para Q4	PPRO		
Fragmentos de madeira	sim	não	não	sim			Vá para Q2	Vá para Q3	Vá para Q4	PPRO		
Fragmentos ou sementes de outras espécies	sim	não	não	não	não		Vá para Q2	Vá para Q3	Vá para Q4	Vá para Q5	PPRO	
Insetos Vivos (classe coleoptera - Carunchos)	sim	não	não	sim			Vá para Q2	Vá para Q3	Vá para Q4	PPRO		
Fragmentos de pedras	sim	não	não	sim			Vá para Q2	Vá para Q3	Vá para Q4	PPRO		
Areia	sim	não	não	sim			Vá para Q2	Vá para Q3	Vá para Q4	PPRO		
Fragmentos de objetos cortantes	sim	não	não	sim			Vá para Q2	Vá para Q3	Vá para Q4	PPRO		
Resíduos de Pesticidas	não						Não é necessária medida de controle específica para o perigo.					
DON HS	não						É controlado pelos PPRs					
Bacillus cereus	não						Não é necessária medida de controle específica para o perigo.					
Insetos Vivos (classe coleoptera - Carunchos)	sim	não	não	sim			É controlado pelos PPRs					
Pragas (Baratas, Roedores, Formigas)	sim	não	não	sim			Não é necessária medida de controle específica para o perigo.					
							É controlado pelos PPRs	Vá para Q3	Vá para Q4	PPRO		
							Vá para Q2	Vá para Q3	Vá para Q4	PPRO		
							Vá para Q2	Vá para Q3	Vá para Q4	PPRO		

Q – Questão; PPR – Programa de Pré Requisito.

Fonte: Própria autoria.

5.2 ANÁLISES DE PERIGO - PROCESSO

O processo para obtenção da farinha de trigo Integral, objeto deste estudo, apresenta etapas de recebimento de trigo e limpezas comuns à produção das farinhas convencionais refinadas. Porém, a etapa de moagem apresenta o maior diferencial por ocorrer em moinho de pedras horizontais, ao passo que no moinho convencional os rolos são metálicos, lisos ou raiados.

Para análise dos perigos existentes no processo, o fluxograma elaborado foi validado *in loco* confirmando assim, cada etapa existente no processamento da farinha de trigo integral, considerando desde o recebimento do trigo até a expedição do produto acabado. Assim como a sistemática aplicada no estudo dos perigos do insumo trigo, as Tabelas 9a, 9b, e 9c, listam os perigos levantados em cada etapa do processamento e considerações quanto à avaliação dos riscos e na Tabela 10, estão as questões referentes à árvore decisória, a qual possibilitou a identificação de três Pontos Críticos de Controle (PCC) (Figura 5). Já nas Tabelas 11, 12 e 13 estão os planos e monitoramento, verificação e ações corretivas para cada PCC identificado.

Tabela 9a - Análises de Perigos do Processo

Etapa do Processo	Perigos identificados	Identificação do perigo	Avaliação do perigo			Nível aceitável do perigo	Medida de Controle
			Justificativa	S	PO		
Recebimento de Trigo	F - Madeira da carroceria	Caminhões podem conter lascas de madeira desprendidas durante a descarga.	B	M	N	Não especificado. Porém é uma etapa inicial, existem barreiras posteriores.	Check List de veículos
	F - Material Metálico da carroceria do caminhão	Caminhões contêm diversos componentes metálicos como parafusos, correntes, dobradiças etc., que podem desprender durante a descarga.	B	M	N	Não especificado. Porém é uma etapa inicial, existem barreiras posteriores.	Check List de veículos
	Q - Óleo do caminhão	Caminhões podem conter vazamentos significativos	B	BB	N	Não especificado. Porém é uma etapa inicial, existem barreiras posteriores.	Check List de veículos
	B - <i>Salmonella</i> , <i>Leptospira</i> , <i>Virus</i>	Presença de pássaros e roedores e suas respectivas fezes na armazenagem externa e originação.	A	M	A	Ausência	Controle de Pragas e Check List de veículos.
	B - Fungos/Bolor	Enlombamento não adequado.	M	B	N	Não especificado. Porém é uma etapa inicial, existem barreiras posteriores.	Check List de veículos
	F - Materiais Estranhos	Trigo pode conter vidros, metais, plásticos, papéis, pelos etc.	B	B	N	Ausência, RDC N 14 de 28 de março de 2014	Nesta etapa peneira de separação, e aspiração.
	F - Impurezas	Trigo pode conter sementes, grãos, insetos, areia, terra etc.	B	A	M	Máx. 1,5%, RDC N 14 de 28 de março de 2014	Nesta etapa peneira de separação, e aspiração.
	Q - Nenhum	Característica do Processo	-	-	-	-	-
	B - Nenhum	Característica do Processo	-	-	-	-	-
	Armazenamento em silo de concreto	F - Concreto	Desprendimento de parte do concreto das paredes dos silos	B	B	N	Não especificado. Porém é uma etapa inicial, existem barreiras posteriores.
Q - Pesticidas		Resíduos de fosfina oriundos dos tratamentos contra infestação	B	M	N	RDC 165, de 29 de agosto de 2003	Seguir procedimento de tratamento, dosagem e carência recomendados.
B - Nenhum		Característica do Processo	-	-	-	-	-

F – Físico; Q – Químico; B – Biológico; S – Severidade; PO – Probabilidade de Ocorrência; R – Risco; A – Alto; M – Médio; B – Baixo; BB – Baixíssimo; N – Não significativo.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 9b - Análises de Perigos do Processo

Etapa do Processo	Identificação do perigo		Avaliação do perigo			Nível aceitável do perigo	Medida de Controle
	Perigos identificados	Justificativa	S	PO	R		
1ª Limpeza	F - Metais Ferrosos	Desprendimento por vibração ou fadiga.	A	B	M	Máx. 2 mm, RDC N 14 de 28 de março de 2014	Nesta etapa existe peneira, saca pedras, polidora, desinfestador, e canal de aspiração
	F - Materiais Estranhos	Presentes no trigo ou contaminação cruzada, (plástico, papel, madeira, vidros etc.)	M	M	M	Ausência, RDC N 14 de 28 de março de 2014	
	F - Impurezas	(Trigo pode conter sementes, grãos, insetos, areia, terra etc.)	B	A	M	Máx. 1,5%, RDC N 14 de 28 de março de 2014	
	Q - Nenhum B - Nenhum	Característica do Processo Característica do Processo	- -	- -	- -	- -	
Transporte (imã)	F - Materiais ferrosos	Desprendimento por vibração ou fadiga.	A	B	M	Máx. 2 mm, RDC N 14 de 28 de março de 2014	Nesta etapa existe imã
	Q - Nenhum B - Nenhum	Característica do Processo Característica do Processo	- -	- -	- -	- -	
Moagem	F - Pedras oriundas do próprio moinho	Desprendimento pelo desgaste natural da utilização.	B	A	M	Máx. 2 mm, RDC N 14 de 28 de março de 2014	Realizar Manutenções Preventivas e trocas regulares.
	F - Materiais ferrosos	Desprendimento por vibração ou fadiga.	B	A	M	Máx. 2 mm, RDC N 14 de 28 de março de 2014	Realizar Manutenções Preventivas e trocas regulares.
	Q - Nenhum B - Mofa	Característica do Processo Aquecimento durante processo de moagem.	- A	- M	- A	- Não especificado em legislação, porém indesejável.	- Realizar Manutenções Preventivas e trocas regulares.
	F - Materiais ferrosos	Desprendimento em etapas anteriores ou se houver ruptura das telas	M	M	A	Máx. 2 mm, RDC N 14 de 28 de março de 2014	Inspeção da integridade das telas e avaliação do rechaço.
Penetramento Turbo Peneira	F - Materiais Estranhos	Presentes no trigo ou contaminação cruzada, (plástico, papel, madeira, vidros etc.)	M	M	M	Ausência, RDC N 14 de 28 de março de 2014	Inspeção da integridade das telas e avaliação do rechaço.
	F - Impurezas	Trigo pode conter sementes, grãos, insetos, areia, terra etc.	B	BB	M	Máx. 1,5%, RDC N 14 de 28 de março de 2014	Inspeção da integridade das telas e avaliação do rechaço.
	Q - Nenhum B - Nenhum	Característica do Processo Característica do Processo	- -	- -	- -	- -	- -
	F - Físico; Q - Químico; B - Biológico; S - Severidade; PO - Probabilidade de Ocorrência; R - Risco; A - Alto; M - Médio; B - Baixo; BB - Baixíssimo; N - Não significativo.						

Fonte: Autoria própria.

Tabela 9c - Análises de Perigos do Processo

Etapa do Processo	Identificação do perigo		Avaliação do perigo			Nível aceitável do perigo	Medida de Controle
	Perigos identificados	Justificativa	S	PO	R		
Transporte (Detector de metais e Bomba pneumática)	F - Materiais ferrosos	Desprendimento por vibração ou fadiga.	M	M	M	Máx. 2 mm, RDC N 14 de 28 de março de 2014	Nesta etapa está instalado o detector de metais
	F - Pó presente no ar	Má qualidade do ar utilizado para transporte.	M	B	B	-	-
	Q - Nenhum	Característica do Processo	-	-	-	-	-
	B/M - Fungos e Bactérias do ar	Má qualidade do ar utilizado para transporte.	A	M	A	RDC N° 12 de 2/01/2001	Limpezas e troca da membrana filtrante
Armazenamento Silo Pulmão	F - Nenhum	Característica do Processo	-	-	-	-	-
	Q - Nenhum	Característica do Processo	-	-	-	-	-
	B - Nenhum	Característica do Processo	-	-	-	-	-
Envase	F - Materiais ferrosos	Desprendimento por vibração ou fadiga.	B	B	N	Máx. 2 mm, RDC N 14 de 28 de março de 2014	Realizar manutenções periódicas preventivas.
	Q - Nenhum	Característica do Processo	-	-	-	-	-
	B - Nenhum	Característica do Processo	-	-	-	-	-
Armazenamento Produto Acabado	F - Nenhum	Característica do Processo	-	-	-	-	-
	Q - Nenhum	Característica do Processo	-	-	-	-	-
	B - Nenhum	Característica do Processo	-	-	-	-	-
Carregamento / Expedição	F - Corpos Estranhos	Existência de corpos estranhos nos veículos	B	B	N	Indesejável e não especificado	Inspeção das condições do caminhão
	Q - Pesticida, Solventes e Outros	Existência de produtos químicos/odores estranhos nos veículos	M	B	B	Ausente	Inspeção das condições do caminhão
	B - Bolores	Presença de bolor	M	B	B	Indesejável e não especificado	Inspeção das condições do caminhão

F – Físico; Q – Químico; B – Biológico; S – Severidade; PO – Probabilidade de Ocorrência; R – Risco; A – Alto; M – Médio; B – Baixo; BB – Baixíssimo; N – Não significativo.

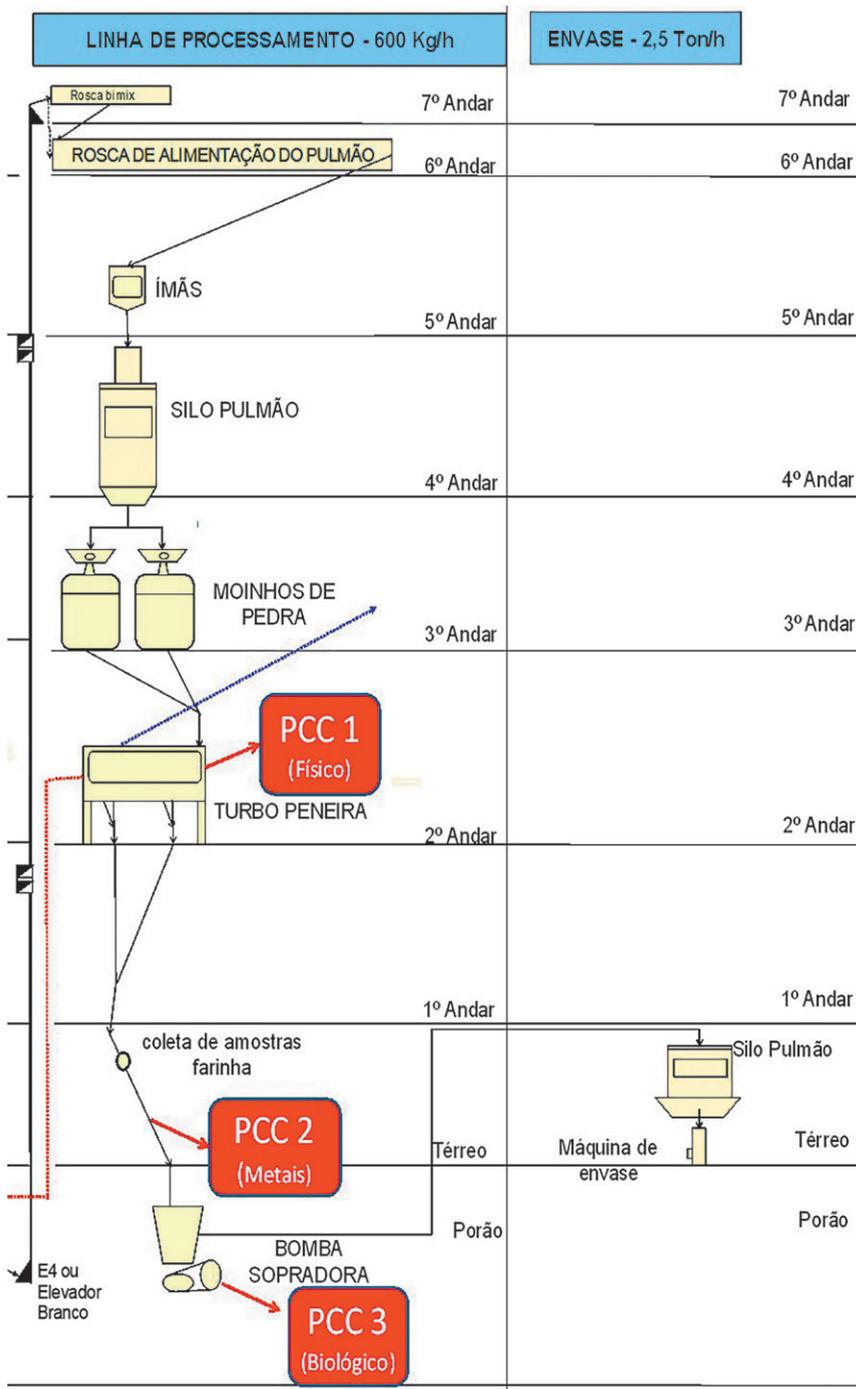
Fonte: Autoria própria.

Tabela 10 - Aplicação da árvore decisória para perigos do processo

Etapa do Processo	Perigos identificados	ÁRVORE DECISÓRIA						RESULTADO DA QUESTÃO					
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
Recebimento de Trigo	B - <i>Salmonella</i> , Leptospira, Vírus	sim	não	não	sim			Vá para Q2	Vá para Q3	Vá para Q4	PPRO		
		sim	sim					Vá para Q2	Avaliação desse perigo será realizada na etapa posterior.				
Pré-Limpeza	F - Impurezas	sim	sim					Vá para Q2	Avaliação desse perigo será realizada na etapa posterior.				
		sim	não	não	sim	sim	sim	Vá para Q2	Vá para Q3	Vá para Q4	Vá para Q5	Vá para Q6	PPRO
1ª Limpeza	F - Metais Ferrosos	sim	não	não	não	sim	sim	Vá para Q2	Vá para Q3	Vá para Q4	Vá para Q5	Vá para Q6	PPRO
		sim	não	não	não	sim	sim	Vá para Q2	Vá para Q3	Vá para Q4	Vá para Q5	Vá para Q6	PPRO
Transporte (tma)	F - Impurezas	sim	não	não	sim			Vá para Q2	Vá para Q3	Vá para Q4	PPRO		
		sim	não	não	sim			Vá para Q2	Vá para Q3	Vá para Q4	PPRO		
Moagem	F - Pedras oriundas do próprio moinho	sim	não	não	sim			Vá para Q2	Vá para Q3	Vá para Q4	PPRO		
		sim	não	não	sim			Vá para Q2	Vá para Q3	Vá para Q4	PPRO		
Penetramento Turbo Penetra	B/M - Mofo	sim	não	não	sim			Vá para Q2	Vá para Q3	Vá para Q4	PPRO		
		sim	sim					Vá para Q2	Avaliação desse perigo será realizada na etapa posterior.				
Transporte (Detector de metais e Bomba pneumática)	F - Materiais Ferrosos	sim	não	não	sim	não	sim	Vá para Q2	Vá para Q3	Vá para Q4	Vá para Q5	Vá para Q6	PCC
		sim	não	sim				Vá para Q2	Vá para Q3	PCC			
Transporte (Detector de metais e Bomba pneumática)	B - Fungos e Bactérias do ar	sim	não	sim				Vá para Q2	Vá para Q3	PCC			
		sim	não	sim				Vá para Q2	Vá para Q3	PCC			

Fonte: Própria autoria.

Figura 5. Identificação dos Pontos Críticos de Controle (PCC) no fluxograma figurado



Fonte: Própria autoria.

Tabela 11 - Plano de Monitoramento e Verificação - PPC1

NÚMERO DO PCC	01	TIPO DE PERIGO	Físico		
ETAPA	Peneiramento - Turbo Peneira				
PERIGO	Materiais Estranhos (Papel, plástico, pedra, vidro etc.)				
MEDIDA DE CONTROLE	Passagem da farinha por peneira com abertura de 1,5 mm na entrada e 2,0 mm na saída				
LIMITES CRÍTICOS					
Ausência de rasgos nas telas.		JUSTIFICATIVA			
		Baseado no princípio de garantir a retenção de partículas com diâmetro superior a 2 mm			
MONITORAMENTO					
SISTEMÁTICA					
O QUÊ	ONDE	COMO	FREQUÊNCIA	RESPONSÁVEL	REGISTRO
Integridade da tela de peneiramento	Equipamento Turbo Peneira, 2º Andar Moagem	Abrir a porta de inspeção lateral e avaliar a integridade da tela	Antes de iniciar a produção e repetir a cada 6 horas de produção	Operador de Produção	Registro de limpeza e inspeção da linha
Peneiramento da farinha integral	Boca de inspeção tubulação 1º Andar	Recolher amostra de farinha de trigo integral e submeter ao peneiramento em plânster de mesa, abertura de 250 µm, avaliar material retido	A cada hora	Técnico do Laboratório	Boletim Diário de Acompanhamento de Produção
CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO				JUSTIFICATIVA	
Ausência de material estranho com diâmetro superior a 2 mm		Baseado no critério de aceitação RDC nº 14 de 28 Março de 2014			
VERIFICAÇÃO				SISTEMÁTICA	
O QUÊ	ONDE	COMO	FREQUÊNCIA	RESPONSÁVEL	REGISTRO
Verificar o resultado dos monitoramentos	Na produção e Laboratório	Verificar o correto e completo preenchimento das platinhas assim como ações corretivas	Semanalmente	Coordenador de Produção/ Coordenador de Qualidade	Rota de Segurança do Alimento
Ação: Tela da Turbo rasgada ou identificado material estranho no peneiramento				RESPONSÁVEL	
1		Parar a linha e informar ao Coordenador de Produção		Operador/Tec. Laboratório	
2		Providenciar a segregação de todo o material desde o último teste que não houve desvio		Operador/Tec. Laboratório	CNC - Relatório de Não Conformidades
3		Providenciar a limpeza do equipamento e realizar o teste de eficiência		Líder do setor	
4		Registrar em CNC a ocorrência e agir conforme procedimento Tratamento de Não Conformidades		Garantia da Qualidade	

Fonte: Própria autoria.

Tabela 12 - Plano de Monitoramento e Verificação - PPC2

NÚMERO DO PCC	02		TIPO DE PERIGO	Físico			
ETAPA	Transporte - Detector de Metais						
PERIGO	Fragmentos de Metais						
MEDIDA DE CONTROLE	Detecção de partículas metálicas pelo Detector de Metais						
MONITORAMENTO	LIMITES CRÍTICOS			JUSTIFICATIVA			
	Reprovação de 100% dos corpos de prova abaixo:			Baseado em recomendação do fornecedor de equipamentos de detecção (Fortress)			
	Metal ferroso: dimensão de 1,0 mm						
	Metal não ferroso: dimensão de 1,2 mm						
	Aço inoxidável: dimensão de 1,5 mm						
	SISTEMÁTICA						
	O QUÊ	ONDE	COMO	FREQUÊNCIA	RESPONSÁVEL	REGISTRO	
	Monitoramento da eficiência do equipamento	Detector de Metais Andar Porão	Passar 03 corpos de prova que devem ser rejeitados: 1 para metal ferroso, 1 para metal não ferroso e 1 para aço inox. Passar três vezes cada corpo de prova a cada teste	Antes de iniciar a produção e repetir a cada 2 horas de produção.	Operador de Produção	Registro de Inspeção do Detector de Metais (Linha Integral)	
VERIFICAÇÃO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO			JUSTIFICATIVA			
	100% dos corpos de prova serem automaticamente rejeitados pelo equipamento			Baseado na experiência de validação realizada na empresa, em que 100% dos fragmentos foram retirados pela máquina considerando os limites críticos			
	SISTEMÁTICA						
		O QUÊ	ONDE	COMO	FREQUÊNCIA	RESPONSÁVEL	REGISTRO
		Verificar os registros de Inspeção do Detector de Metais (linha integral)	Na produção	Verificar o correto e completo preenchimento das planilhas assim como ações corretivas	Semanalmente	Coordenador de Produção/ Coordenador de Qualidade	Rota de Segurança do Alimento
	CORREÇÕES E AÇÕES CORRETIVAS	Nº	Ação: I. Detector de metais com defeito (Corpo de prova não é rejeitado)		RESPONSÁVEL	REGISTRO	
1		Parar a linha e Informar ao Coordenador de Produção		Operador/Téc. Laboratório			
2		Providenciar a segregação de todo o material desde o último teste que não houve desvio		Operador/Téc. Laboratório			
3		Providenciar a manutenção/calibração do detector de metais		Líder do setor	CNC - Relatório de		
4		Após conserto do detector (ou em outro detector que esteja funcionando), passar todo o lote segregado		Líder do setor	Não Conformidades		
5		Registrar em CNC a ocorrência e agir conforme procedimento Tratamento de Não Conformidades		Garantia da Qualidade			
OBS:		Ao final da produção procurar o(s) contaminante(s) no material rejeitado e investigar a origem do material estranho encontrado		Operador/ Garantia da Qualidade			

Fonte: Própria autoria.

Tabela 13 - Plano de Monitoramento e Verificação - PPC3

NÚMERO DO PCC	03		TIPO DE PERIGO		Biológico	
ETAPA	Transporte - Filtro bomba pneumática					
PERIGO	Fungos e Bactérias do ar					
MEDIDA DE CONTROLE	Filtro de ar com membrana adequada					
MONITORAMENTO	LIMITES CRÍTICOS			JUSTIFICATIVA		
	Membrana não saturada, ou produção de 50 toneladas de farinha de trigo integral			Baseado em recomendação do fornecedor, de forma a garantir a eficiência da membrana.		
	SISTEMÁTICA					
	O QUÊ	ONDE	COMO	FREQUÊNCIA	RESPONSÁVEL	REGISTRO
Inspeção visual do saturamento, integridade da membrana e realização da troca	Bomba pneumática, andar porão	Abrindo compartimento e avaliando condições da membrana, avaliar também a realização da troca	Antes de iniciar as produções, diariamente	Operador de Produção	Registro de limpeza e inspeção da linha	
VERIFICAÇÃO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO			JUSTIFICATIVA		
	Membrana não saturada			Garantia de barreira eficiente, evitando proliferação microbiana.		
	SISTEMÁTICA					
	O QUÊ	ONDE	COMO	FREQUÊNCIA	RESPONSÁVEL	REGISTRO
Verificar os registros de limpezas e inspeção da linha	Na produção	Verificar o correto e completo preenchimento das planilhas assim como ações corretivas	Semanalmente	Coordenador de Produção/ Coordenador de Qualidade	Rota de Segurança do Alimento	
CORREÇÕES E AÇÕES CORRETIVAS	Nº	Ação: Membrana filtrante rompida ou evidenciado desgaste excessivo			RESPONSÁVEL	REGISTRO
	1	Parar a linha e informar ao Coordenador de Produção			Operador/Téc. Laboratório	
	2	Providenciar a segregação de todo o material desde o último teste que não houve desvio			Operador/Téc. Laboratório	
	3	Providenciar a troca da membrana			Líder do setor	CNC - Relatório de
	4	Descartar toda produção deste o último teste que não houve desvio			Operador/ Garantia da Qualidade	Não Conformidades
	5	Registrar em CNC a ocorrência e agir conforme procedimento Tratamento de Não Conformidades			Garantia da Qualidade	

Fonte: Própria autoria.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle aplicada à produção de farinha de trigo integral, foi constatado que o processamento reduz os contaminantes presentes no trigo para níveis aceitáveis, desde que os três PCCs identificados nas etapas de peneiramento, referente à verificação da integridade das telas, e transporte, referente à detecção de metais e integridade do filtro de aspiração, sejam corretamente monitorados.

Embora o projeto tenha sido desenvolvido para linha de farinha integral, as etapas de recebimento e limpeza do trigo são comuns para farinhas convencionais, podendo ser complementado para as demais áreas da indústria. Também poderá ser adaptado facilmente para outros seguimentos, mas sempre respeitando as particularidades de cada processo.

REFERÊNCIAS

ABITRIGO. Associação Brasileira da Indústria de Trigo. Importação de Trigo, 2014. Disponível em: http://www.abitrigo.com.br/pdf/est/01.Est_Moinhos_Ativ_BR2014.pdf. Acesso em: 14 mar. 2020.

ALMEIDA, C. R. O Sistema HACCP como instrumento para garantir a inocuidade dos alimentos. **Higiene Alimentar**, São Paulo. V.12, n. 53, p.12-20, 1998.

ANSI - *American National Standards Institute*. Disponível em: <https://www.ansi.org/>. Acesso em: 10 mar. 2020.

BRASIL. Resolução RDC nº 344, de 18 de dezembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico para a Fortificação das Farinhas de Trigo e das Farinhas de Milho com Ferro e Ácido Fólico, constante do anexo desta Resolução. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 dez. 2002.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010. Regulamento técnico do trigo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 29, p. 2, 1 dez. 2010. Seção 1.

_____. Resolução a RDC nº 26, de 2 de julho de 2015. Dispõe sobre os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 jul. 2015.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. Código Internacional de Práticas Recomendadas para Princípios Gerais de Higiene Alimentar. [CAC/RCP 1 – 1969 Revisão 4], 2003.

HARRINGTON, H. J. **Aperfeiçoando processos empresariais**. São Paulo: Makron Books, 1993.

HOORNSTRA, E. et al. The use of quantitative risk assessment in HACCP. **Food Control**, v. 12, n. 4, p. 229-234, 2001.

LORINI, I. **Manual técnico para o manejo integrado de pragas de grãos de cereais armazenados**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 80 p.

MORTIMORE, S. How to Make HACCP Really Work in Practice. **Food Control**, Elsevier, v. 12, p. 2009-2015. 2001.