



REVISTA CIENTÍFICA SENAI SP
TECNOLOGIA, INOVAÇÃO & EDUCAÇÃO

IMPLANTAÇÃO DE PLANO APPCC EM INDÚSTRIA DE FARINHA DE MANDIOCA
HACCP PLAN IMPLEMENTATION IN CASSAVA FLOUR INDUSTRY

Isabella de Souza Silvestre¹

Orientador: Alan Tavella²

RESUMO

Com o aumento das exigências por parte do consumidor e do mercado, a indústria alimentícia precisa cada vez mais comprovar a qualidade e segurança de seus produtos por meio de sistemas reconhecidos internacionalmente. Somente as Boas Práticas de Fabricação não são mais suficientes hoje em dia, sendo essencial também o Sistema APPCC, que visa identificar os potenciais perigos à saúde que podem ocorrer nos alimentos produzidos e atuar na prevenção da ocorrência destes. Assim, este trabalho tem por objetivo a implantação do Plano APPCC em uma fábrica de farinha de mandioca. Seguindo as diretrizes do Codex Alimentarius, foram identificados perigos físicos que podem ser controlados com o monitoramento de ímãs e peneiras.

Palavras-chaves: APPCC, farinha de mandioca, segurança de alimentos

ABSTRACT

With the increase of customer and market demands, the food industry needs increasingly prove the quality and safety of their products via internationally acknowledged systems. The Good Manufacturing Practices alone aren't enough anymore nowadays, it's also essential to have the HACCP System, which aims to identify potential hazards to the health that can occur in the foods produced and act in the prevention of their occurrence. Thus, this paper has as objective the implantation of HACCP Plan in a cassava flour factory. Following the guidelines of Codex Alimentarius, physical hazards were identified, which can be controlled with monitoring of magnets and sieves.

¹ Pós-graduada em Gestão da Qualidade e Segurança dos Alimentos na UNI-SENAI-SP Campus Barra Funda E-mail: isabella@capromal.com.br

² Alan Tavella. Farmacêutico, Bioquímico. Docente nos cursos de Graduação e Pós-graduação do UNI-SENAI-SP.

Keywords: HACCP, cassava flour, food safety

1 INTRODUÇÃO

O sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) ou HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) surgiu na década de 50, derivado da metodologia FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) utilizada principalmente na indústria química e nuclear. Foi implantado pela primeira vez em indústria alimentícia no ano de 1959 na Pillsbury Company, uma empresa americana que fornecia alimentos à NASA (Agência Espacial Americana), com o objetivo de assegurar a qualidade e segurança dos alimentos fornecidos na Missão Apolo. Posteriormente, a metodologia foi adotada pelo FDA (Food and Drug Administration), órgão sanitário dos EUA, como diretriz geral para a indústria alimentícia. Em 1993, a Comissão Codex Alimentarius publicou o primeiro guia para implantação do sistema APPCC, o qual vem sendo atualizado no decorrer dos anos. O sistema foi incorporado no Brasil pelo Ministério da Agricultura na década de 90 (JUCENE, 2014). Atualmente, o método é difundido em todo o globo e faz parte do sistema de gestão da qualidade de muitas empresas, interligado com as Boas Práticas de Fabricação (BPF), certificações internacionais (ISO 9001, ISO 22000, FSSC 22000, IFS, BRC etc.) e a própria estratégia das empresas.

O sistema APPCC tem como fundamento estudos científicos e dados epidemiológicos para identificar os perigos à segurança do alimento (GERMANO; GERMANO, 2013) e, através de sua metodologia, estabelece controle sobre esses perigos. Trata-se de um método de análise que identifica potenciais perigos em cada etapa da produção de alimentos, inclusive ingredientes, embalagens e superfícies de contato, e estabelece medidas de controle a fim de reduzir, prevenir ou eliminar o risco de ocorrência dos perigos identificados por meio da monitorização dos PCCs (Pontos Críticos de Controle). O sistema também prevê as ações corretivas a serem tomadas em caso de desvios e procedimentos de verificação.

É importante destacar que, para se ter um plano APPCC bem implementado, é necessário um conjunto de ações de adequação da estrutura da empresa. É primordial haver o comprometimento da Alta Direção com a implantação; a existência de uma equipe APPCC; treinamento dos funcionários envolvidos; bem como a fundamentação de todo o sistema, que são os pré-requisitos (Boas Práticas de Fabricação e requisitos relacionados ao Controle e Garantia da Qualidade). Somente depois de uma estrutura adequada, vem a elaboração do plano em si. E por último, o plano necessita ser validado, ou seja, é preciso verificar se o APPCC está adequadamente implantado e se está conduzindo aos objetivos definidos inicialmente (JUCENE, 2014).

1.1 Problema de pesquisa

O Brasil é um grande produtor de farinha de mandioca e boa parte dessa produção está associada a empresas de pequeno porte e até mesmo artesanais. Esse perfil da produção da farinha muitas vezes implica em empresas com estrutura mais simples, sem departamento próprio para as questões da qualidade e segurança de alimentos. No entanto, o mercado tem

demandado cada vez mais dos produtores essas garantias, afinal, independente do porte da empresa, trata-se de produção de alimentos.

1.2 Objetivo(s)

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento e implementação do plano APPCC no processo de produção de farinha de mandioca.

1.3 Justificativa

O desenvolvimento deste trabalho se justifica pela necessidade de desenvolvimento da ferramenta APPCC na indústria de farinha de mandioca, tornando-a os alimentos mais seguros e a empresa mais competitiva.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O Sistema APPCC possui sete princípios e doze etapas segundo as diretrizes do Codex Alimentarius (World Health Organisation, 2020), descritos a seguir:

Princípio 1: análise de perigos e identificação de medidas de controle

1.1. Formação da Equipe APPCC e identificação do escopo

Para garantir o bom desenvolvimento do plano APPCC, é necessária uma equipe adequada para tal. A equipe deve ser multidisciplinar, ou seja, envolver pessoas de várias áreas da empresa (qualidade, manutenção, produção etc.). Inicialmente, é definido pelo grupo qual será o escopo do plano, ou seja, quais processos e produtos serão abordados e quais serão os pré-requisitos aplicáveis (PPR).

1.2. Descrição do produto

Nesta etapa, devem ser levantadas todas as características do alimento que forem relevantes, tais como: composição ou ingredientes, características físico-químicas (umidade, atividade de água, pH, presença de alergênicos etc.), métodos de processamento (processos relevantes para a segurança do alimento, tais como forneamento, refrigeração, secagem, etc), materiais de embalagem, tempo de prateleira ou shelf-life do produto, condições de armazenamento, método de distribuição. Além da descrição, devem ser também levantados nessa etapa todos os limites para a garantia da segurança do alimento (valores máximos permitidos de umidade, aditivos, residual de agrotóxicos, parâmetros microbiológicos etc.), levando em conta a legislação sanitária vigente e, na ausência desta, estudos científicos.

1.3. Identificação de uso pretendido e não pretendido

É necessário esclarecer qual é o uso pretendido do alimento, ou seja, como este deve ser utilizado pelo consumidor; mas também deve ser feito o levantamento de quais as outras

formas de uso não pretendido que podem vir a ocorrer, para assim determinar quais os perigos que podem ocorrer por conta do uso indevido pelo consumidor, e assim, estabelecer medidas para controlar esses perigos.

1.4. Descrição do processo (fluxograma)

Nessa etapa é elaborado o fluxograma do processo, um diagrama claro e sequencial contendo todas as etapas do processo de produção do alimento, inclusive reprocessos. O fluxograma deve conter por etapa todas as entradas de ingredientes e matérias primas, bem como superfícies de contato, insumos e utilidades (água, ar comprimido, vapor, etc). Também deve conter todas as saídas: delimitar quais são os produtos intermediários, produtos acabados e subprodutos e qual seu destino, descrever quais são os resíduos e como são removidos do processo.

1.5. Confirmação do fluxograma no local

O fluxograma previamente elaborado deve ser confrontado com a realidade da operação. Deve-se analisar in loco etapa por etapa da produção se o fluxograma está fiel ao processo real da fábrica e, caso necessário, fazer as alterações necessárias no diagrama.

1.6. Listagem dos perigos por etapa, análise de perigos e medidas de controle

A análise de perigos consiste em identificar todos os potenciais perigos presentes em cada etapa do processo e avaliar quais são significativos.

Os principais perigos são:

- Microbiológicos: bactérias patogênicas (*Salmonella*, *E. coli* etc.), bactérias deteriorantes, fungos, parasitos, vírus (FORSYTHE, 2013).
- Químicos: toxinas naturais presentes em alimentos, toxinas provenientes de fungos e bactérias, contaminantes provenientes de produtos de limpeza ou resíduos industriais, metais pesados, resíduos de pesticidas, aditivos alimentares, substâncias tóxicas formadas durante o processamento de alimentos (SHIBAMOTO; BJELDANES, 2014).
- Físicos: fragmentos de metal, madeira, plástico duro, vidro e outros materiais rígidos.

A descrição do perigo deve ser específica e deve ficar claro se este é de natureza física, química ou microbiológica, qual sua origem, em qual parte do processo ele poderia entrar no produto e como isto seria possível.

Além disto, devem ser considerados os riscos da existência dos perigos tanto para o uso pretendido como para o uso não pretendido. A avaliação deve ser feita considerando a severidade e a probabilidade de ocorrência do perigo no alimento, com base em histórico, registros dos PPR, na literatura e em dados epidemiológicos.

Estando definidos os perigos, deve-se avaliar quais seriam os possíveis métodos de prevenção, eliminação ou redução a níveis aceitáveis. Estas serão as medidas de controle.

Muitas vezes, é possível chegar a níveis aceitáveis usando apenas as Boas Práticas de Fabricação. Em alguns casos, mais de uma medida de controle pode ser necessária.

Princípio 2: Determinação de pontos críticos (PCC)

Dentre os perigos identificados, aqueles que forem significativos (considerando severidade e probabilidade de ocorrência) serão denominados Pontos Críticos de Controle (PCC). Para esses pontos, devem ser estabelecidas medidas de controle que eliminem ou reduzam os perigos a níveis aceitáveis. As diretrizes do Codex Alimentarius em 2003 sugerem um modelo de árvore decisória, a fim de estabelecer um método padronizado de determinação de PCCs, embora a mesma não apareça na revisão do documento em 2020.

Princípio 3: estabelecimento de limites críticos

Limite crítico é aquilo que determina se o processo é aceitável ou não, ou seja, se o PCC está sob controle. O limite crítico deve ser mensurável ou observável, para que assim se possa separar claramente produtos conformes de não conformes. Geralmente o limite crítico é expresso como sendo o mínimo ou máximo de um valor mensurável, por exemplo: pH máximo de conservas; temperatura mínima e/ou tempo de contato em tratamentos térmicos; propriedades como atividade de água, umidade, teor de cloro, entre outros.

Os limites críticos devem ser validados de alguma forma para que se possa comprovar que a produção do alimento dentro dos valores estabelecidos não oferece perigos à saúde do consumidor. Essa validação pode ser feita por meio de estudos conduzidos in loco ou por terceiros, pela literatura e por diretrizes e regulamentos técnicos de órgãos competentes.

Princípio 4: sistema de monitoramento dos PCCs

Uma vez estabelecido o limite crítico, este deve ser adequadamente monitorado a fim de detectar desvios, com uma frequência definida. Essa frequência deve ser definida de modo que seja possível segregar o produto não conforme para avaliação, podendo ser contínua ou não, dependendo da natureza do limite crítico. Além disso, é recomendado que o método de monitoramento escolhido retorne o resultado o mais rápido possível, como é o caso de medidas físicas e químicas. Via de regra, a frequência de monitoramento deve ser suficiente de forma a garantir que o limite crítico foi atendido e limitar a quantidade de produto impactada por um desvio. As pessoas responsáveis pelo monitoramento devem preencher adequadamente os registros, que devem ser assinados e datados, além de ser instruídas sobre o procedimento que devem tomar quando ocorrerem desvios. Os registros gerados devem ser analisados por uma pessoa competente para conduzir as ações corretivas que forem necessárias.

Princípio 5: ações corretivas

Nesta etapa, são estabelecidas ações corretivas que devem ser tomadas quando o monitoramento indica desvio de um limite crítico.

As ações corretivas devem ser específicas para cada PCC e de fato serem efetivas para a reparação dos desvios. Todo produto produzido no período em que o limite crítico foi ultrapassado é considerado potencialmente inseguro, portanto, deve-se estabelecer quais procedimentos serão realizados em relação a este produto, por exemplo: segregação e posterior análise; reprocesso; destruição do produto.

Também deve ser conduzida uma análise de causa para identificar e corrigir a causa raiz do desvio, para evitar ou reduzir a probabilidade de ele ocorrer novamente.

Os detalhes das ações corretivas, causa do desvio e a disposição do produto afetado devem ser registrados nos documentos do sistema APPCC. Também devem ser feitas revisões periódicas das ações corretivas para verificar se estão sendo efetivas.

Princípio 6: validação do plano APPC e procedimentos de verificação

Antes do plano APPCC ser implementado, deve ser realizada validação, a fim de garantir que os elementos do plano serão efetivos. Esta pode ser feita através de estudos científicos, modelos matemáticos, estudos de validação internos, dentre outras possibilidades. No início da implementação, também é necessário tirar evidências da operação e, se necessário, fazer revisões no plano.

Após a implementação do plano APPCC, este deve passar por verificações periódicas com o intuito de confirmar se o sistema está funcionando efetivamente. Os procedimentos de verificação têm por objetivo confirmar se o plano está sendo corretamente seguido e controlando os perigos e atualizá-lo.

As atividades de verificação geralmente são: revisão dos registros de PCCs e ações corretivas para confirmar se estes estão sendo realizados corretamente e se os PCCs estão sob controle; calibração dos equipamentos utilizados para monitoramento; análises de parâmetros indicadores de efetividade das medidas de controle em amostras (físicas, químicas ou microbiológicas); auditorias; revisão completa do plano APPCC, inclusive da análise de perigos.

A verificação deve ser realizada por uma pessoa que não a responsável pelo monitoramento e ações corretivas e deve ser realizada numa frequência adequada para garantir que o sistema APPCC funcione corretamente. O plano deve não só ser verificado, mas revisado periodicamente.

Princípio 7: registros

O sistema APPCC deve ser documentado, de acordo com a natureza e tamanho de operação, de forma a comprovar que todos os controles estão funcionando corretamente. A documentação inclui: composição da equipe APPCC; análise de perigos e seu respectivo embasamento científico; PCCs e seu processo de determinação; limites críticos e suas respectivas justificativas por embasamento científico; validação de medidas de controle; modificações feitas no plano APPCC. Os registros, gerados na operação do sistema, são os monitoramentos dos PCCs; desvios e suas respectivas ações corretivas; e procedimentos de verificação realizados.

A estratégia no plano APPCC

O sistema de controle dos pontos críticos é uma ferramenta de segurança de alimentos essencial na indústria, portanto é ideal que seja integrada com o Sistema de Gestão de Qualidade da empresa. O plano também se encaixa no ciclo PDCA (*Plan* – Planejar; *Do* – Fazer; *Check* – Checar; *Act* – Agir). A etapa de planejamento inclui o escopo do plano APPCC, o comprometimento da direção, levantamento de documentos, requisitos, registros e recursos, bem como os treinamentos. A etapa de execução contempla a aplicação como um todo das Boas Práticas de Fabricação e da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle. A etapa de checagem contempla os monitoramentos, verificações e auditorias internas; e a etapa final de ação traz a análise de dados, que leva ao levantamento de ações corretivas e preventivas, visando a melhoria contínua do sistema (BERTOLINO, 2017).

Importante salientar a necessidade do envolvimento e comprometimento da alta direção com o sistema APPCC, visto que é essencial que haja o apoio e, por outro lado, o sistema deve trazer dados estratégicos para a direção. Afinal, não conformidades nos pontos críticos podem trazer prejuízos para a empresa, através de reprocesso, devoluções, recolhimentos, ocasionando até perda de clientes. Portanto, o sistema deixa de ser um mero instrumento da Qualidade e passa a ser uma ferramenta que impacta no negócio. Isto pode ser alcançado na prática por meio da etapa de verificação do sistema, a qual pode ter indicadores que tragam informações sobre os PCCs, porém relacionadas ao impacto financeiro na empresa, por exemplo: monitorar a quantidade de produto reclamada pela presença de metal, sendo metal um PCC. Desta forma é possível aumentar o engajamento de outros setores e da direção no sistema APPCC (PAULA, 2020).

3 METODOLOGIA

A implantação do sistema APPCC ocorreu seguindo as doze etapas segundo o Codex Alimentarius:

Etapa 1: Formação da Equipe APPCC e identificação do escopo

A implantação do plano foi realizada em uma empresa pequena, de organograma limitado. Assim, a equipe APPCC foi formada pela responsável técnica da empresa e operadores de diversos setores da fábrica, visando manter a multidisciplinaridade da equipe.

Etapas 2 e 3: Descrição do produto e identificação de uso pretendido e não pretendido

Foi elaborada a ficha técnica da farinha de mandioca, contendo suas características físico-químicas, organolépticas, microbiológicas, dentre outras informações relevantes para a segurança do alimento, tais como uso pretendido e não pretendido.

Como uso pretendido, considera-se o produto pronto para o consumo, podendo ser temperado ou não; pode ser utilizado no preparo de alimentos e/ou beneficiamento. Em

relação ao uso não pretendido, o produto é não recomendado para fins que não sejam comestíveis.

Os regulamentos de segurança de alimentos atualmente vigentes aplicáveis para o produto em estudo são os destacados na tabela abaixo. A legislação atual de micotoxinas não contempla derivados de mandioca.

Tabela 1 - Aspectos regulatórios da farinha de mandioca.

Regulamento técnico	Limites estabelecidos pela legislação
Matéria estranha: RDC 623/2022 (ANVISA)	Objetos rígidos: iguais ou maiores que 2mm medido na maior dimensão Objetos rígidos pontiagudos e/ou cortantes: iguais ou maiores que 7mm medido na maior dimensão Areia: máx. 1,5% Ácaros mortos: máx. 5
Metais pesados: RDC 487/2021 (ANVISA) IN 88/2021 (ANVISA)	Arsênio: máx. 0,20 mg/kg Chumbo: máx. 0,10 mg/kg Cádmio: máx. 0,10 mg/kg
Padrão microbiológico: RDC 331/2019 (ANVISA) IN 60/2019 (ANVISA)	Salmonella: ausente/25g Bacillus cereus: 10 ³ /g Escherichia coli: 10 ² /g
Regulamento Técnico da Farinha de Mandioca: IN 52/2011 (MAPA) IN 58/2020 (MAPA)	Para farinha de mandioca grupo seca, classe grossa, tipo 1: Teor de amido: mín. 86% Teor de cinzas: máx. 1,4% Fibra bruta: máx. 3,0% Cascas e entrecascas: máx. 1,3% Acidez: máx. 3,0 Umidade: máx. 13% Granulometria: mín. 10% retido em peneira malha 2mm Características sensoriais: normal ou característico Matéria estranha: ausência em 1kg
Resíduos de agrotóxicos: Monografias da ANVISA Exemplos de agrotóxicos extraídos do PARA 2015 (ANVISA)	Até 0,005 mg/kg: abamectina Até 0,01 mg/kg: ciazofamida, ciproconazol, clorfluazuron, epoxiconazol, espinosade, fipronil, lufenurum, picoxistrobina, profenofós, triazofós, glifosato Até 0,02 mg/kg: carbofurano, cianazine, clotianidina, fluasifope-p-butílico, piraclostrobina, simazina, tebufenozide, tiametoxam, trifluralina Até 0,03 mg/kg: furatiocarbe Até 0,05 mg/kg: acetamiprido, ametrina, bendiocarbe, beta-cipermetrina, carbendazim, carboxina, cimoxanil,

	<p>cipermetrina, clomazone, clorfenapir, diurom, etofemproxi, forato, lambda-cialotrina, metalaxil-M, terbufós, tetraconazol, trifloxistrobina</p> <p>Até 0,1 mg/kg: beta-ciflutrina, carbosulfano, clorpirifós, flutriafol, metomil, metribuzin, pendimetalina, permetrina, tebuconazol, teflubenzurom, tiodicarbe</p> <p>Até 0,2 mg/kg: diflubenzurom, fenitrotiona</p> <p>Até 0,25 mg/kg: atrazina</p> <p>Até 0,3 mg/kg: linuron</p> <p>Até 0,5 mg/kg: cletodim, imidacloprido, tolifluanida</p> <p>Até 1 mg/kg: deltametrina, esfenvalerato</p> <p>Até 2 mg/kg: bifentrina, captana</p> <p>Até 8 mg/kg: malationa</p>
--	---

Além destes regulamentos, pode-se citar outros aplicáveis:

- Requisitos sanitários dos amidos, biscoitos, cereais integrais, cereais processados, farelos, farinhas, farinhas integrais, massas alimentícias e pães (RDC 711/2022 ANVISA), revogando a RDC 263/2005 (ANVISA) em setembro de 2022.
- Regulamentos de rotulagem: informação sobre a presença ou ausência de glúten (Lei 10.674/2003);
- Resoluções sobre rotulagem e informação nutricional (RDC 727/2022 ANVISA, entra em vigor em setembro de 2022 revogando: RDC 259/2002, RDC 123/2004, RDC 340/2002, RDC 35/2009, RDC 26/2015, RDC 136/2017, RDC 459/2020, IN 67/2020; e entram em vigor em outubro de 2022 as resoluções 429/2020 e IN 75/2020).
- Regulamentos de Boas Práticas de Fabricação: Portaria SVS/MS 326/1997, RDC 275/2002

Etapas 4 e 5: Descrição do processo (fluxograma) e confirmação do fluxograma no local

O fluxograma do processo foi construído e validado por meio da observação do processo e entrevista com operadores dos setores, e encontra-se descrito no Anexo I.

Etapa 6: Listagem dos perigos por etapa, análise de perigos e medidas de controle

Estando feito o levantamento das etapas do processo, foi feita a listagem de todos os possíveis perigos físicos, químicos e microbiológicos por cada etapa. O levantamento foi feito via entrevista com operadores, na qual investigou-se também a frequência de ocorrência de cada perigo.

Etapa 7: Determinação de pontos críticos (PCC)

A determinação dos PCC foi feita por meio da análise de risco seguida da árvore decisória. A matriz de risco foi feita pela avaliação da severidade x probabilidade, de acordo com os critérios de classificação da Tabela 1. A multiplicação dos pesos resultou no grau de risco, classificado conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Classificação de grau de severidade e probabilidade.

Peso	Severidade	Probabilidade
1	Não afeta a segurança do produto	Sem histórico
3	Enfermidade leve, desconforto à saúde	1 vez por ano
5	Enfermidade moderada, sem sequelas, podendo haver consulta ou internação	6 meses a 1 ano
7	Enfermidade grave, gera internação, pode gerar sequelas e/ou óbito	Menor que 6 meses

Tabela 3 - Matriz de risco.

Risco		Probabilidade			
		Alta	Média	Baixa	Insignificante
Severidade	Grave	49	35	21	7
	Moderada	35	25	15	5
	Leve	21	15	9	3
	Insignificante	7	5	3	1

A partir disto, os perigos cujo risco era maior que 25 (no mínimo severidade moderada e probabilidade média) seguiram para a árvore decisória adaptada do Codex Alimentarius (Anexo II).

Seguindo o fluxo da árvore decisória, foram encontrados dois pontos críticos de controle no processo:

- Peneiramento do produto acabado → metal; objetos rígidos
- Ímã (ensaque do produto acabado) → metal

Etapa 8: estabelecimento de limites críticos

Os limites críticos do processo não são mensuráveis, porém são observáveis. Assim, foram definidos como a integridade da peneira e do ímã.

Etapa 9: sistema de monitoramento dos PCCs

Uma vez que os limites críticos dos PCCs são observáveis, seu monitoramento consiste na inspeção visual. Assim, estabeleceu-se que a inspeção visual seria feita todos os dias pelos operadores do ensaque da farinha.

Etapa 10: ações corretivas

Possíveis não conformidades podem ocorrer nos pontos críticos, tais como deformação ou ruptura da peneira e a quebra dos ímãs. Para isso, se estabeleceu as ações corretivas a serem tomadas: segregação do material para posterior reprocesso e reparo imediato da peneira e/ou ímãs.

Etapa 11: validação do plano APPC e procedimentos de verificação

Visando possuir uma verificação estratégica do plano APPCC, os procedimentos de verificação foram instituídos na forma de indicadores. Esses indicadores têm grande importância para mostrar à direção o impacto dos aspectos de segurança dos alimentos na lucratividade, visto que devoluções e reclamações podem influir diretamente nos resultados do negócio. Assim sendo, foram determinados como indicadores de verificação:

- Quantidade de produto devolvido/reprocessado por falha na peneira
- Quantidade de reclamações de cliente por presença de metais

Etapa 12: registros

O monitoramento dos PCCs deve ser registrado, a fim de comprovar seu cumprimento. Para isto, foi criado um formulário de registro (Anexo III). O operador deve indicar o dia e horário do monitoramento e o estado de integridade da peneira e dos ímãs, se está conforme ou não conforme. No caso de não estar conforme, deve-se suspender imediatamente a produção, segregar os produtos e realizar os reparos. E neste caso, deve ser aberto um relatório de não conformidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dado todo o procedimento de implantação do sistema APPCC, obteve-se o Resumo do Plano, descrito na tabela abaixo.

Tabela 4 - Resumo do Plano APPCC.

PCC	Perigos	Limite crítico	Monitoramento	Ações corretivas	Verificação
------------	----------------	-----------------------	----------------------	-------------------------	--------------------

Peneiramento	Metal; Objetos rígidos	Peneira íntegra	Inspeção visual a cada 4h	Retenção do produto para reprocesso; Reparo da peneira	Quantidade de produto devolvido/reprocessado por falha na peneira
Ímã	Metal	Ímã íntegro	Inspeção visual a cada 4h	Retenção do produto para reprocesso; Troca do ímã	Quantidade de reclamações de cliente por presença de metais

É importante salientar que os resultados obtidos são válidos considerando também o programa de pré-requisitos, que são as Boas Práticas de Fabricação, bem como a capacitação e o acompanhamento do pessoal envolvido no monitoramento dos PCCs.

Os PCCs identificados no plano são ambos perigos físicos. Por isso a necessidade de peneiras e ímãs. Além do ímã, seria adequado adicionar um terceiro PCC: o detector de metais. Este equipamento garante um nível de segurança ainda maior em relação aos metais, mas geralmente é utilizado em produtos já fracionados para o consumidor final, o que não é o caso do produto em questão que é ensacado em sacos de 20 a 50 kg. Perigos biológicos não foram considerados pontos críticos, pois a secagem da farinha ocorre em temperaturas muito altas, as quais impedem a sobrevivência de bactérias mesófilas. Além disso, a umidade e atividade de água do produto são baixas, mantendo os aspectos microbiológicos estáveis ao longo do tempo. Já os perigos químicos são os de menor dimensão, além de que são facilmente controlados pelas Boas Práticas de Fabricação.

Em relação à verificação do Plano APPCC, foi considerado o levantamento de indicadores estratégicos tanto para o aspecto da qualidade quanto para o aspecto financeiro, visto que devoluções e reprocessos afetam o negócio como um todo. No entanto, mesmo esses indicadores têm como condição a conferência do preenchimento dos formulários de registro.

Outro aspecto importante do sistema é a necessidade de este estar sempre atualizado. A Qualidade deve estar sempre a par das novas legislações que vão surgindo e o Plano APPCC deve ser totalmente revisado pelo menos uma vez ao ano.

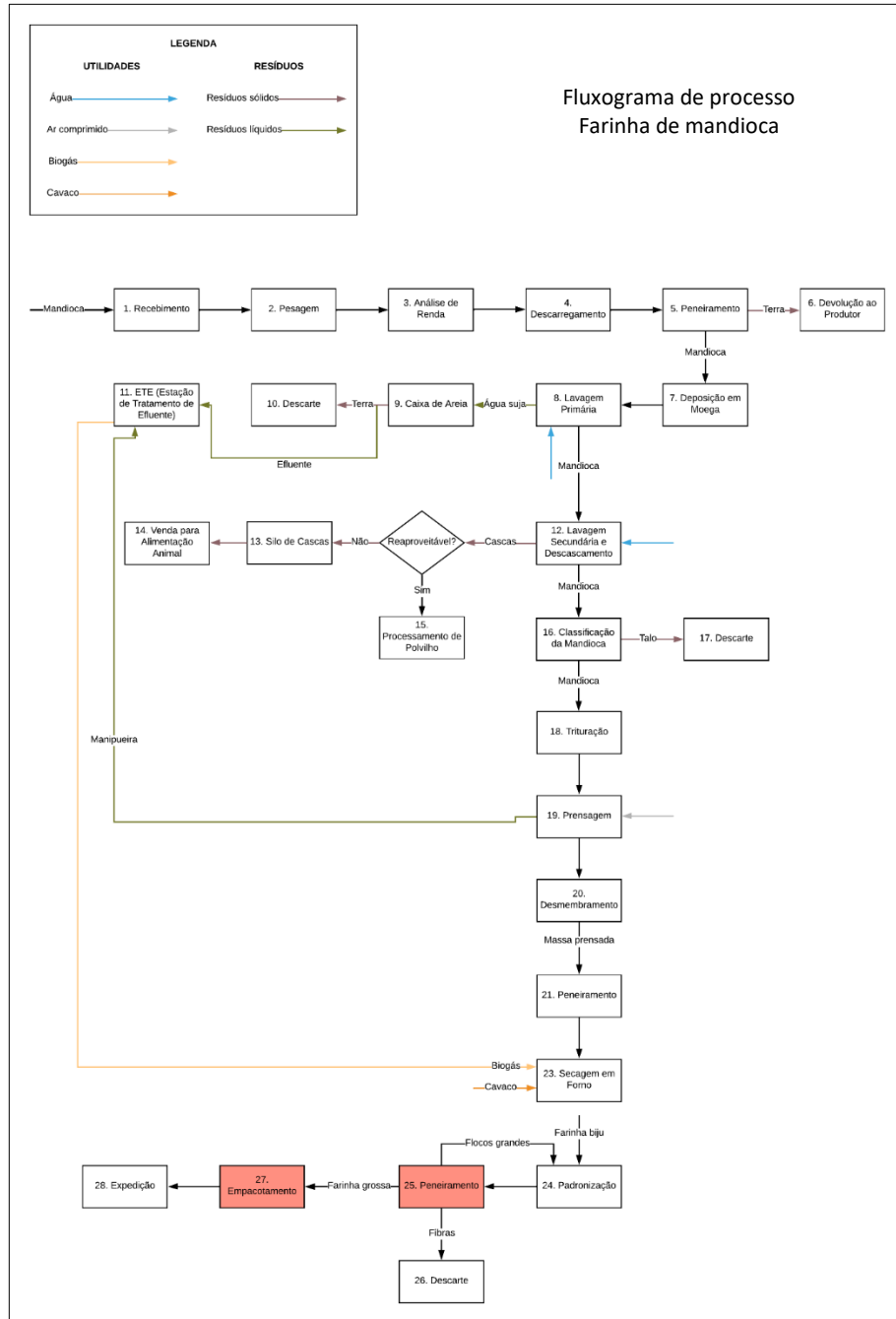
5 CONCLUSÃO

Conclui-se que os principais perigos da farinha de mandioca são os perigos físicos e os pontos críticos de controle destes são peneiras e ímãs. Visto que seria ideal passar por mais uma etapa de remoção de metais (detector de metais), é indicado que a empresa faça o comunicado aos clientes por meio da ficha técnica, recomendando o uso do detector ao fracionar a farinha.

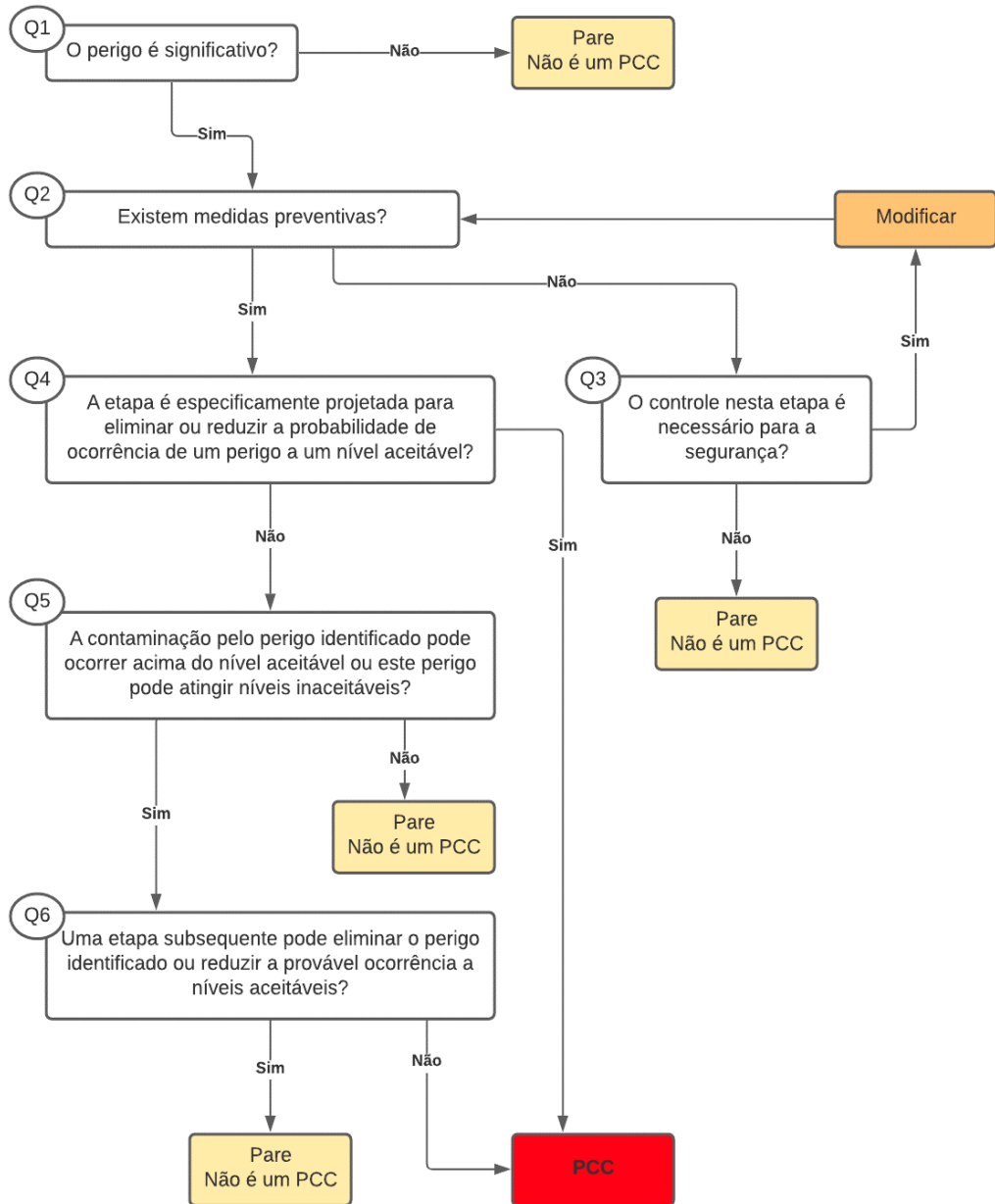
De modo geral, foi atingido com êxito o objetivo de implantar o Plano APPCC na fábrica em questão, seguindo as diretrizes do Codex Alimentarius.

6 ANEXOS

ANEXO I
Fluxograma do processo



ANEXO II Árvore Decisória



ANEXO III
Formulário de Registro do Monitoramento dos PCCs

 CAPROMAL <small>Cacique Produtos de Mandioca Ltda</small>		Monitoramento dos PCCs (Pontos Críticos de Controle) da Farinha de Mandioca		FR.38 Rev.: 00
				
Data	Hora	Responsável	Peneira	Ímãs
			() C () NC	() C () NC
			() C () NC	() C () NC
			() C () NC	() C () NC
			() C () NC	() C () NC
			() C () NC	() C () NC
			() C () NC	() C () NC
			() C () NC	() C () NC

REFERÊNCIAS

ANVISA, Biblioteca de Alimentos. Atualizada em 14/07/2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/regulamentacao/legislacao/bibliotecas-tematicas/arquivos/biblioteca-de-alimentos>>. Acesso em: 21/07/2022.

BERTOLINO, M. T. Gerenciamento da Qualidade na Indústria Alimentícia. 1ª edição. Porto Alegre: Editora Artmed, 2010.

FORSYTHE, S. J. Microbiologia da Segurança de Alimentos. 2ª edição. Porto Alegre: Editora Artmed, 2013.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Sistema de Gestão: qualidade e segurança de alimentos. 1ª edição. Barueri: Editora Manole, 2013.

JUCENE, C. Plano APPCC em Estabelecimentos Alimentícios: guia técnico para elaboração. 1ª edição. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2014.

PAULA, S. L. Ações para Criar Atitude de Impacto: Como ativar a consciência das pessoas sobre a importância da Gestão da Qualidade e Segurança de Alimentos. 1ª edição. Maringá: S. L. de Paula, 2020.

SHIBAMOTO, T.; BJELDANES, L. F. Introdução à Toxicologia dos Alimentos. 2ª edição. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. CXC 1-1969. General Principles of Food Hygiene. Codex Alimentarius: international food standards. 2020.

SOBRE O(S)AUTOR(ES)

Sobre os autores:

i ISABELLA DE SOUZA SILVESTRE (Autor 1)

Foto

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá (2018), pós-graduada em Gestão da Qualidade e Segurança de Alimentos pelo UNI-SENAI-SP Campus Barra Funda. Tem experiência na indústria de derivados de mandioca, atuando nas áreas da produção e da qualidade. É Gerente de Qualidade na empresa CAPROMAL – Cacique Produtos de Mandioca Ltda, responsável pelos setores de controle e garantia da qualidade e supervisão de produção.

ii NOME DO AUTOR (Autor 2)

Alan Tavella



Possui graduação em Farmácia e Bioquímica. Especialista em Segurança de Alimentos. Pós-graduado em Higiene e Tecnologia de Produtos de Origem Animal, Gestão de Projetos e Inovação, Bioquímica e Toxicologia. Tem 10 anos de experiência em indústria processadora de produtos de origem animal e 14 anos de experiência em docência de ensino técnico e superior. Atualmente atua como docente nos cursos de Graduação e Pós-graduação no Centro Universitário SENAI-SP – Campus Horácio Augusto da Silveira. <https://orcid.org/0009-0007-2701-7995>

