

Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Engenharia Química

Marina Thomaz

Implantação de *software* para a gestão de segurança de
alimentos e planos APPCC em empresa de bebidas não
alcoólicas

Uberlândia, MG

2021

Marina Thomaz

Implantação de *software* para a gestão de segurança de alimentos e planos APPCC em empresa de bebidas não alcoólicas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Engenharia Química da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro habilitação Engenharia Química.

Área de concentração: Engenharia Química.

Orientador: Prof. Rubens Gedraite.

Co-Orientador: Ma. Maria Carolina Gonçalves Rodrigues.

Uberlândia, MG

2021

Marina Thomaz

Implantação de *software* para a gestão de segurança de alimentos e planos APPCC em empresa de bebidas não alcoólicas

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro habilitação Engenharia Química apresentado à Faculdade de Engenharia Química da Universidade Federal de Uberlândia

Área de concentração: Engenharia Química.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Rubens Gedraite
Orientador
Faculdade de Engenharia Química - UFU

Prof. Dr. Sérgio Mauro da Silva Neiro
Faculdade de Engenharia Química - UFU

Eng. Rafael Yuri Medeiros Barbosa
Mestrando do Programa da Pós-graduação em Engenharia Química - UFU

Uberlândia, 22 de Junho de 2021

2021

“Nunca desista de um sonho só por causa do tempo que você vai levar para realizá-lo. O tempo vai passar de qualquer forma.”

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço a Deus por me proporcionar excelentes oportunidades e colocar pessoas maravilhosas em minha vida, e aos amigos de outro plano, que estão sempre perto e se fazem presente da maneira deles, dando luz e força todos os dias.

Agradeço aos meus pais, Dionísio e Marlôva, que sempre me apoiaram nas minhas escolhas e me incentivaram a seguir com meu sonho de ser engenheira química. Eles, que abriram mão de muita coisa para que eu pudesse chegar aqui, são meu alicerce e minha força diária para seguir em frente. Se cheguei até aqui, foi por eles e para eles.

Agradeço ao meu irmão Leonardo, um presente que meus pais me deram, que sempre me ajudou e me apoiou em cada passo que eu dei. Um irmão amigo, companheiro e parceiro sempre me ajudando a crescer.

Agradeço ao Sthanley, meu companheiro diário, que desde o primeiro dia de faculdade esteve ao meu lado, me apoiando e me incentivando a não desistir nos tropeços que a vida trouxe. Ele que passou muitas noites estudando comigo, me ajudando a vencer e a crescer. Sempre fez com que os momentos difíceis passassem de forma mais leve.

Agradeço aos familiares que acompanharam de perto toda essa jornada e sempre torceram por mim. Em especial, ao meu primo Ariel, que desde meu primeiro dia em Uberlândia nunca me deixou sozinha e sem ajuda, sempre esteve presente em cada etapa da minha vida. Foram muitos perrengues na época do cursinho e com os vestibulares... e ele foi muito importante nessa fase.

Agradeço aos amigos, poucos e bons, de perto e de longe, que me incentivaram e torceram por mim. Em especial a Ana Paula, amiga da adolescência, que viu cada etapa da minha vida passar, e sempre esteve muito presente, mesmo que de longe na maioria deles.

Agradeço à Maria Carolina, minha gestora do trabalho, que me ensinou muita coisa desde o estágio, e todos os dias me ajuda no meu crescimento profissional. Uma amiga que a vida me deu e que aceitou o desafio de ser minha co-orientadora, me dando várias dicas e me ajudando a estruturar esse trabalho.

Agradeço ao Professor Rubens, que aceitou a orientação desse trabalho e que teve muita paciência comigo no decorrer desse processo. O Rubens é um professor pelo qual tenho uma admiração enorme.

E claro, não poderia deixar de agradecer às minhas duas parceirinhas de todos os dias, a Mel e a Amora, que me proporcionam tanta alegria, cheias de amor e lealdade.

RESUMO

Neste trabalho são estudadas algumas ferramentas do sistema de gestão de segurança de alimentos, com ênfase nos planos APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle). Foi analisada a implementação de um *software* para o controle e monitoramento de tais planos, bem como a gestão dos perigos relacionados aos produtos fabricados em uma empresa de bebidas não alcoólicas. Foram avaliados os aspectos relacionados com a implantação do *software* propriamente dito, tais como: a sua estrutura, as vantagens em relação a operação tradicionalmente empregada, e os resultados obtidos com relação à gestão da segurança de alimentos. Com base nos resultados obtidos com o trabalho, pode-se afirmar que a gestão dos planos APPCC fica mais assertiva com o uso do *software*, uma vez que ele permite visualizar e avaliar o processo como um todo, detalhadamente, além de gerar uma maior credibilidade no mercado consumidor.

Palavras Chave: segurança de alimentos, APPCC, perigos e pontos críticos de controle.

ABSTRACT

In this work, some tools of the food safety management system are studied, with emphasis on HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) plans. The implementation of software for the control and monitoring of such plans was analyzed, as well as the management of hazards related to products manufactured in a non-alcoholic beverage company. Aspects related to the implementation of the software itself were evaluated, such as: its structure, the advantages in relation to the operation traditionally employed, and the results obtained in relation to the management of food safety. Based on the results obtained with the work, it can be said that the management of HACCP plans is more assertive with the use of the software, since it allows you to view and evaluate the process as a whole, in detail, in addition to generating greater credibility in the consumer market.

Keywords: Food Safety, HACCP, hazards and critical control points.

Lista de Figuras

1.1	Logomarcas das Normas ISO 22000 e FSSC 22000. Fonte: (QUALFOOD, 2021).	5
1.2	Composição da Norma FSSC 22000.	6
1.3	Exemplos de Boas Práticas de Fabricação.	7
1.4	Representação das entradas e saídas de um processo produtivo.	9
1.5	Resumo sobre o APPCC, citando os principais pontos referentes ao plano.	9
2.1	Matriz dos perigos em função da probabilidade e severidade de ocorrência.	16
2.2	Árvore decisória para a classificação das medidas de controle (Fonte: Manual do APPCC da empresa em estudo).	19
2.3	Classificação da medida de controle no <i>software</i> estudado. Fonte: <i>software</i> em estudo na empresa de bebidas não alcoólicas.	20
2.4	Classificação da medida de controle (PPRO) no <i>software</i> estudado. Fonte: <i>software</i> em estudo na empresa de bebidas não alcoólicas.	20
2.5	Classificação da medida de controle (PCC) no <i>software</i> estudado. Fonte: <i>software</i> em estudo na empresa de bebidas não alcoólicas.	21
3.1	Fluxograma simplificado com as principais etapas de produção de um suco.	23
3.2	Fluxograma representativo do processo de preparação do xarope de açúcar.	24
3.3	Descrição da etapa de Diluição.	24
3.4	Descrição da etapa de Filtração.	25

Lista de Tabelas

2.1	Cronograma de implementação do <i>software</i>	12
3.1	Exemplos de perigos associados ao produto Néctar de Uva Misto - Cartonado 1L e suas medidas de controle.	25
4.1	Planos APPCC antes e depois do <i>software</i> em uma das fábricas.	29
4.2	Quantidade de cada item cadastrado no <i>software</i> em cada uma das fábricas.	30
4.3	Comparativo da implantação do <i>software</i> na empresa de bebidas não alcoólicas estudada.	30
4.4	Não conformidades relacionadas aos planos APPCC antes da implantação do <i>software</i>	32

Lista de Abreviações e Siglas

ABNT	Associação Brasileiras de Normas Técnicas
NBR	Norma Técnica brasileira
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
ISO	International Organization for Standardization
FSSC	Food Safety System Certification
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
ABIA	Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
GFSI	Global Food Safety Initiative
BPF	Boas Práticas de Fabricação
PPR	Programa de Pré-Requisitos
PPRO	Programa de Pré-Requisitos Operacionais
PCC	Ponto Crítico de Controle
FSMA	Food Safety Modernization Act
SKU	Stock Keeping Unit

SUMÁRIO

Lista de Figuras	vi
Lista de Tabelas	vii
Lista de Abreviações	viii
Introdução	1
1 Revisão da literatura	4
1.1 O APPCC - Plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle. . .	8
2 Implantação de <i>software</i> para a criação e gestão dos planos APPCC na empresa de bebidas não alcoólicas	12
2.1 Classificação de perigos.	13
2.1.1 Perigo Químico	16
2.1.2 Perigo Físico	16
2.1.3 Perigo Biológico	17
2.1.4 Perigo Alergênico	17
2.1.5 Perigo Radiológico	18
2.2 Avaliação das Medidas de Controle	18
3 Fluxograma de processo	22
4 Resultados e Discussão	29
5 Conclusão	33
Referências Bibliográficas	34

INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos, houve um aumento crescente na oferta de produtos alimentícios, o que tem elevado o nível de exigência por parte dos consumidores. É notório a imensa variedade de marcas e tipos de produtos, bem como a diversidade de preços no ramo de alimentos (COLLETO, 2012). E isso fez com que a qualidade deixasse de ser um diferencial a nível competitivo, para se tornar uma necessidade para as empresas se manterem no mercado. Com isso, a qualidade dentro da indústria passou a ser um compromisso de todos os setores, e não responsabilidade de um setor específico, afinal a necessidade de produzir um alimento seguro para o consumidor se tornou prioridade.

Quando se fala em alimento seguro, entende-se como um alimento livre de qualquer perigo que possa causar danos à saúde do consumidor. Segundo o **Codex Alimentarius**, alimento seguro é o “alimento que não causará danos à saúde do consumidor devido a presença de perigos químicos, físicos e biológicos ou a condição do alimento, quando preparado ou consumido de acordo com seu uso pretendido” (LUPIEN, 1998).

Sendo assim, a preocupação em se ter uma alimentação segura passou a ter um significado importante para os dirigentes dos países, ainda na época entre guerras, uma vez que pessoas doentes poderiam prejudicar a economia do país, bem como influenciar nas atividades durante as guerras.

O termo **segurança alimentar** (Food Security) surgiu após o fim da Primeira Guerra Mundial, quando a produção de alimentos na Europa ficou prejudicada. Com isso, acabou surgindo um cenário de miséria e fome (LEÃO, 2013). Esse cenário acabou trazendo um domínio entre um país e outro através do controle do fornecimento de alimentos. Dessa forma, a segurança alimentar passou a ter relação com as políticas públicas, uma vez que esse tema adquiriu um significado de segurança nacional para cada país, a fim de garantir a disponibilidade do alimento para todas as pessoas, através da formação de estoques estratégicos de alimentos (LEÃO, 2013). Essa situação fortaleceu a ideia de que a soberania de um país estava ligada com a sua capacidade de se auto sustentar na

produção de alimentos (LEÃO, 2013).

Dois termos de fundamental importância que possuem escrita parecida, mas possuem significados distintos, são a **segurança de alimentos** e a **segurança alimentar**.

Segundo o item 3.21 da Norma ISO 22000, define-se **segurança de alimentos** por: “garantia de que o alimento não causará efeitos adversos à saúde do consumidor quando for preparado e/ou consumido de acordo com o uso pretendido”. Ao falar em segurança de alimentos, faz-se referência a garantia da qualidade do produto. E, para se ter essa garantia, é necessário que se tenha a contribuição da cada produtiva como um todo, desde o recebimento da matéria prima e dos insumos, até o produto pronto para consumo (ABNT, 2019).

A definição de **segurança alimentar** não está em nenhum item específico da Norma ISO 22000. No entanto, ela cita o termo segurança alimentar na Nota 2 do item 3, fazendo referência ao direito do consumidor de ter acesso a um alimento de qualidade, rico em teor nutricional e em uma quantidade suficiente para garantir uma vida saudável (ABNT, 2019).

Em suma, segurança de alimentos se refere à garantia da qualidade do produto para consumo, enquanto a segurança alimentar trata do direito de todos ao consumo de alimentos.

Ao se abordar o tema segurança de alimentos, é crucial que se faça referência às Normas ISO 22000, FSSC 22000, BRC e IFS que tratam do sistema de segurança de alimentos.

A segurança de alimentos envolve uma série de medidas que buscam controlar a entrada de qualquer agente que ofereça perigo ao consumidor, seja sobre sua saúde ou integridade física. Esse perigo pode ser físico, químico, biológico, alergênico ou radiológico. Sendo assim, a segurança de alimentos acontece quando há o controle sobre todas as etapas da cadeia produtiva, desde o campo, onde nascem os alimentos, até o produto final, na mesa do consumidor.

Um plano fundamental aplicado a esse controle das etapas do processo de produção, é o **APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle)**, que é empregado para controlar os perigos relacionados ao alimento, e monitorar as medidas de controle à

esses perigos, relacionados ao processo produtivo como um todo. São controladas desde as matérias-primas até o produto acabado e pronto para consumo, a fim de garantir a segurança em todas as etapas de fabricação do produto final. Esse estudo pode ser conduzido em diversos formatos, seja na forma de documentos e planilhas, como também através do uso de *softwares* que permitem acelerar o procedimento de análise.

Nesse sentido, esse trabalho tem como objetivo específico, avaliar a viabilidade técnica de implantação de uma ferramenta para melhoria da gestão dos planos APPCC, baseando-se na legislação vigente e nas normas técnicas atualizadas. Além disso, o objetivo geral do trabalho é promover a melhoria contínua do sistema de gestão de segurança de alimentos, através do APPCC.

Capítulo 1

Revisão da literatura

No ano de 1943, 44 países se reuniram na Conferência das Nações Unidas sobre Agricultura e Alimentos e decidiram estabelecer uma organização internacional para auxiliar os governos a elaborar normas de conteúdo de nutrientes para os alimentos, além de considerar normas internacionais para proteger e facilitar a troca de produtos entre países. Essa organização é a FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação) (CODEX, 2021).

A necessidade de estabelecer um programa internacional de normas alimentares foi intensificada por iniciativas da Europa, para a criação de um Código Europeu de Alimentos, ou seja, o **Codex Alimentarius** Europeu. Em novembro de 1961 foi aprovada uma resolução em uma Conferência da FAO, para estabelecer a CAC, Comissão do **Codex Alimentarius**. Após a decisão, teve-se a aprovação em maio de 1963 pela 16ª Assembleia Mundial da Saúde, estabelecendo o Programa Conjunto FAO/OMS (Organização Mundial da Saúde), sobre normas alimentares. Assim, nasceu o **Codex Alimentarius** (CODEX, 2021).

Em 1980 foi criado o Comitê do **Codex Alimentarius** no Brasil, composto por 13 integrantes escolhidos entre profissionais das indústrias, de órgãos governamentais e de órgãos de defesa ao consumidor. Dentre estes últimos, tem-se a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), o MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), a ABIA (Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação), o MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia) e o INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) (PEREIRA, 2021).

Em resumo, o **Codex Alimentarius** contempla medidas relacionadas a: *i*) -

higiene alimentar, *ii*) - contaminantes, *iii*) - aditivos alimentares, *iv*) - rotulagem, *v*) - métodos de análises e de amostragem e *vi*) - certificação de importação e exportação de produtos, entre outras medidas.

Além do **Codex Alimentarius**, tem-se também as normas de certificação em segurança de alimentos, que apresentam os requisitos que devem ser atendidos para que a indústria obtenha as certificações correspondentes, tais como a Norma ISO 22000 – não reconhecida pelo Global Food Safety Initiative (GFSI), a Norma FSSC 22000, a Norma IFS e a Norma BRC que são reconhecidas pelo GFSI. No entanto, nas fábricas da empresa estudada, as normas aplicáveis aos sistemas de gestão de segurança de alimentos são a Norma ISO 22000:2018 e a Norma FSSC 22000, versão 05. Na Figura 1.1 são apresentadas as logomarcas das normas citadas.



Figura 1.1: Logomarcas das Normas ISO 22000 e FSSC 22000. Fonte: (QUALFOOD, 2021).

Publicada em 2005, a Norma ISO 22000 é um documento que estabelece os requisitos necessários para o sistema de gestão de segurança de alimentos, de forma que qualquer etapa da cadeia produtiva de alimentos, em qualquer organização, possa controlar os perigos como forma de garantir que o alimento esteja seguro para o consumo humano. A versão brasileira dessa norma foi publicada em 2006 pela **ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)**.

No entanto, essa norma foi submetida a apreciação do GFSI, e não foi aprovada, pelo fato dos requisitos serem genéricos e não especificarem os programas de pré-requisitos a serem implementados.

Com o tempo, a exigência por sistemas de gestão com um esquema de segurança de alimentos reconhecido pelo GFSI foi aumentando por parte de clientes, e assim, surgiu a Norma FSSC 22000, que em 2009 obteve o reconhecimento da GFSI (Iniciativa Global para a Segurança de Alimentos, em português).

A Norma FSSC 22000 é formada pela Norma ISO 22000 (Gestão da Segurança de Alimentos), juntamente com a Norma ISO/TS 22002 (Processamento Industrial de Alimentos) e mais alguns requisitos adicionais, como apresentado de maneira simplificada na Figura 1.2.



Figura 1.2: Composição da Norma FSSC 22000.

Considerando as normas de certificação, para que uma empresa possa garantir a segurança dos alimentos nos seus produtos, alguns pontos devem ser prioridade para se atender aos requisitos das normas citadas. Neste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) são destacados os Programas de Pré-Requisitos (Boas Práticas de Fabricação) e o APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle).

O Controle Higiênico-Sanitário de um processo produtivo na industrialização de alimentos se dá através do uso de **PPR (Programa de Pré-Requisitos)**, também conhecido por **BPF (Boas Práticas de Fabricação)**, que se refere às atividades necessárias e às condições básicas requeridas ao longo de toda a cadeia produtiva do alimento, além do manuseio de produtos finais seguros para o consumo humano, conforme item 3.35 da Norma ISO 22000:2019 (ABNT, 2019).

As atividades voltadas a esse controle higiênico e sanitário, devem ser realizadas, monitoradas e verificadas, com base em uma frequência definida pela organização de modo a atender aos requisitos legais, estatutários e dos procedimentos internos. Deste modo, auditorias periódicas devem ser conduzidas e os resultados do sistema de gestão devem ser analisados e verificados pela direção e equipes responsáveis pela segurança de alimentos.

A empresa estudada neste TCC, possui três unidades fabris no Brasil, sendo duas delas em Minas Gerais e uma no Ceará, todas com sistema de gestão da qualidade e de segurança de alimentos certificados. Emprega de maneira sistemática ferramentas para melhoria contínua, baseadas nos pilares do Sistema de Gestão Corporativa, além de programas focados em tratar temas específicos ligados a qualidade e segurança de

alimentos. Dentre eles, pode-se destacar:

Escola de BPF: possui o intuito de promover a conscientização de colaboradores que apresentaram desvios em relação as regras propostas pela empresa. São exemplos de cuidados necessários para as BPF: unhas limpas, aparadas e sem esmalte; uniformes limpos; proibição do uso de perfumes e/ou cremes com fragrância; a barba deve estar feita diariamente; é proibido o uso de adornos, como relógios, pulseiras, brincos e colares e o controle de pragas é primordial. Na Figura 1.3 são apresentados exemplos referentes ao tema.



Figura 1.3: Exemplos de Boas Práticas de Fabricação.

Auditorias de Quadros de Limpeza: com o objetivo de conscientizar as pessoas sobre as regras de limpeza das áreas de produção da fábrica, são promovidas auditorias que avaliam os itens citados nos quadros de limpeza que abrangem toda a área de produção e extração, com uma frequência definida.

Supervisão Comportamental: o objetivo dessa atividade é que os gestores avaliem o comportamento de suas equipes com relação às boas práticas de fabricação, conscientizando sobre a importância do cumprimento das regras.

Auditorias do Sistema de gestão: auditorias que acontecem com uma frequência definida pela organização, com o intuito de avaliar se o sistema de gestão da companhia está funcionando de forma adequada, seguindo os requisitos das normas de gestão da qualidade e gestão de segurança de alimentos.

Deste modo, os critérios de segurança de alimentos são enraizados na cultura organizacional e são base para as atividades ordinárias e extraordinárias.

1.1 O APPCC - Plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.

Em 1959 a NASA contratou a Pillsbury Company, uma companhia alimentícia originada nos Estados Unidos da América com sede em Minnesota (BAUMAN, 1995), com o objetivo de produzir alimentos que pudessem ser consumidos em gravidade zero, para fornecer aos primeiros voos espaciais tripulados, e exigiu métodos seguros e, com isso, criou o método APPCC. No ano de 1973, o APPCC foi aplicado por algumas indústrias de alimentos enlatados de baixa acidez (URBANO, 2013) e, em 1985 passa a ser obrigatório para todas as indústrias de alimentos dos EUA (CANADIANFOOD, 2018). Em 1993, a portaria nº 1428 de 26 de novembro de 1993 do Ministério da Saúde, cita o APPCC para a garantia da qualidade de produtos alimentícios (DIAS, 2013). A norma fala que o APPCC se entende como uma metodologia sistemática de identificação, avaliação e controle de perigos de contaminação dos alimentos. Em 1997, o Codex Alimentarius adota o APPCC e em 1998 o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) citou o APPCC na portaria 46 para produtos de origem animal (FERNANDES, 2020). Já em 2002, a norma NBR 14900 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) cita o APPCC e torna seu uso obrigatório por lei. No ano de 2005, ocorreu a publicação da ISO 22000, cujo capítulo 7 trata do APPCC e em 04 de janeiro de 2011 o presidente Barack Obama dos EUA, assinou o FSMA (Food Safety Modernization Act ou Lei de Modernização em Segurança de Alimentos) (FOODBEVERAGES, 2018), que entrou em vigor com o objetivo de tornar o fornecimento dos alimentos aos EUA mais seguro.

APPCC significa Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle e se trata de um sistema que permite identificar, avaliar e controlar os perigos significativos para a segurança dos alimentos.

O APPCC é um método sistemático, estruturado e preventivo e baseia-se no entendimento de todas as operações do processo, desde a produção, envolvendo as máquinas e instrumentos, e todos os materiais envolvidos (matéria prima, insumos e embalagens), até o alimento final na mesa do consumidor, conforme ilustra Figura 1.4, com o objetivo de identificar os perigos relacionados à segurança dos alimentos, e definir medidas de controle para o controle desses, a fim de garantir a produção de alimentos seguros. Com isso,

o APPCC reduz perdas de produtos, aumentando conseqüentemente a lucratividade.

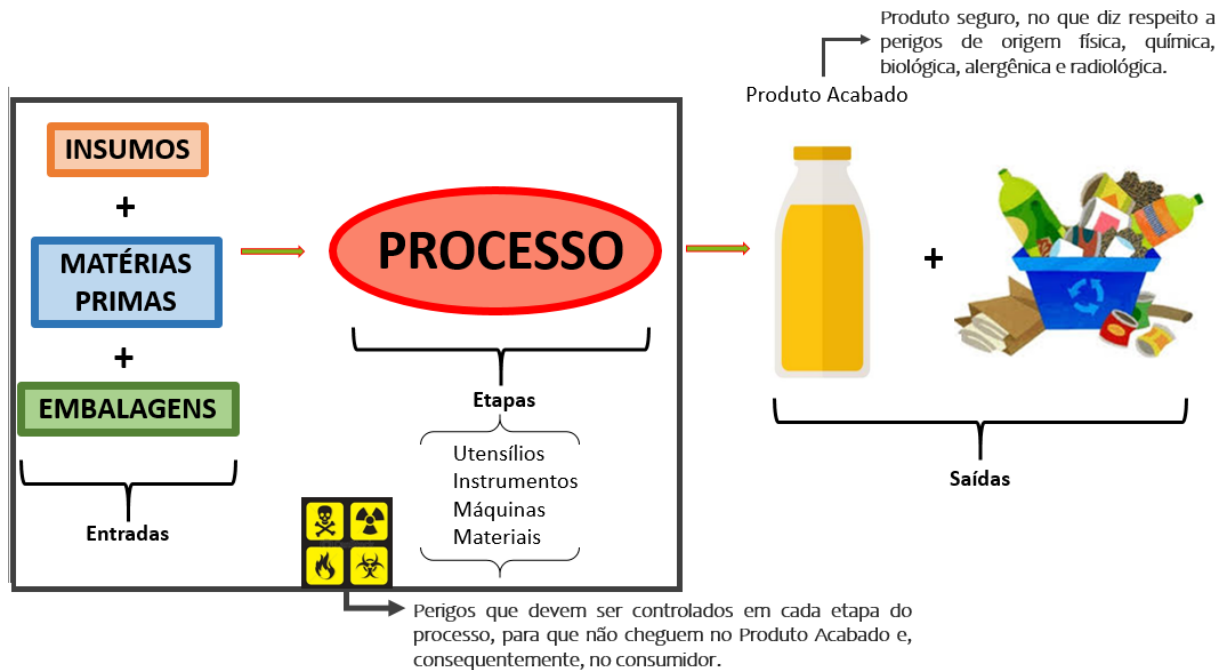


Figura 1.4: Representação das entradas e saídas de um processo produtivo.

A Figura 1.5 apresenta importantes definições sobre o APPCC, resumidos em quatro pontos, incluindo a identificação dos alimentos, o desenvolvimento de procedimentos para redução de riscos, o monitoramento desses procedimentos e a verificação da segurança do alimento.

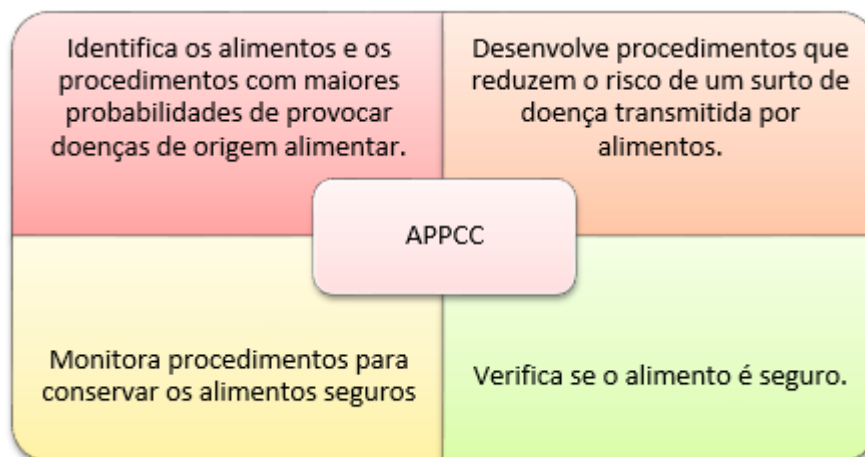


Figura 1.5: Resumo sobre o APPCC, citando os principais pontos referentes ao plano.

Quando se fala em APPCC, é de extrema importância entender os 7 princípios relacionados a ele, definidos como:

- ① Análise de perigos e medidas de controle (preventivas): identificar os perigos sig-

nificativos e determinar as medidas de controle e os níveis aceitáveis dos perigos no produto final, sempre que possível. Para fazer essa avaliação dos perigos, é importante considerar as características do produto e/ ou processo; as características das matérias-primas e embalagens; as reclamações de clientes e consumidores; a devolução de lotes de produtos; os resultados de análises laboratoriais e dados epidemiológicos.

- ② Identificação dos pontos críticos de controle: após feitas as análises dos perigos relacionados ao processo produtivo, deve-se realizar uma análise dos pontos críticos de controle, para garantir o controle dos perigos ao nível aceitável.
- ③ Estabelecimento dos limites críticos / critério de ação: o limite crítico é o valor mensurável que separa a aceitação da rejeição. Ou seja, é o ponto máximo que o perigo pode alcançar. Em resumo, o estabelecimento desses parâmetros é para assegurar o controle do perigo.
- ④ Estabelecimento dos procedimentos de monitorização: possui o objetivo de produzir um registro fiel e imediato dos dados. No procedimento de monitorização, deve-se estabelecer o que será monitorado, como o monitoramento vai acontecer, quem irá realiza-lo e qual a frequência que ele vai ocorrer.
- ⑤ Estabelecimento das correções: deve-se definir as ações sobre produto e/ou processo, para a retomada imediata do controle de determinado perigo, quando houver desvio do limite crítico ou do critério de ação.
- ⑥ Estabelecimento dos procedimentos de registros: deve-se definir os registros necessários para documentar os fatos e dados no sistema de gestão da qualidade e segurança de alimentos.
- ⑦ Estabelecimento dos procedimentos de verificação: é importante definir procedimentos e instrumentos, além da monitorização, para evidenciar o perfeito funcionamento do sistema de segurança de alimentos. A verificação deve ser feita na elaboração dos planos APPCC, na avaliação de eficácia do sistema de gestão de segurança de alimentos, na ocorrência de mudanças que afetem a análise dos perigos, na ocorrência de doenças que envolvam o produto, e quando houver dúvidas referentes a segurança do produto.

Todo esse processo, desde a identificação dos perigos, até a verificação para garantir o funcionamento do sistema de segurança de alimentos, pode ser feito através do uso de um *software*, que permite a visualização de todas as etapas do APPCC, otimizando o processo de análises e melhorias no sistema de gestão de segurança de alimentos. É importante ressaltar aqui a contribuição da equipe de segurança de alimentos (ESA), que é composta por colaboradores de diferentes setores da empresa, a fim de avaliar os possíveis riscos pertinentes ao processo de produção como um todo.

Capítulo 2

Implantação de *software* para a criação e gestão dos planos APPCC na empresa de bebidas não alcoólicas

Com o objetivo de aprimorar a gestão dos planos **APPCC**, a empresa estudada escolheu investir em uma ferramenta computacional para as três unidades fabris no país, sendo duas situadas em Minas Gerais e uma no Ceará, cujo cronograma de implantação é apresentado na Tabela 2.1.

Tabela 2.1: Cronograma de implementação do *software*.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO DO SOFTWARE			jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20	jan/21	
Fase Inicial	Levantamento de informações															
	Treinamento de uso do software															
	Entradas	Especificações matérias primas														
		Especificações insumos														
		Especificações embalagens														
	Equipamentos	Máquinas														
Utensílios																
Instrumentos																
Saídas	Especificações produtos															
Segunda Fase	Etapas de Processo	Fluxogramas de Processo														
Terceira Fase	Estudos e Avaliações	Níveis aceitáveis														
		Medidas de controle														
		PPRs, PPROs e PCCs														
Quarta Fase	Conferência e Validações	SKUs PPB (Pronto para Beber)														
		SKUs Concentrados														
		SKUs PET														
		SKUs Lata														
Fase Final	Correções e Melhorias															
	Implementação total do software															

O *software* escolhido para a gestão dos planos APPCC, exige um investimento anual de aproximadamente R\$ 24.000,00 (vinte e quatro mil reais) por unidade fabril da companhia. O objetivo do *software* é concentrar tudo que está envolvido no processo produtivo em um único lugar, levando em conta as especificações técnicas de materiais (matérias-primas, insumos e embalagens), bem como dos produtos acabados, além da descrição das etapas para todo o processo de produção, juntamente com os equipamentos,

máquinas e utensílios utilizados.

A fase inicial de implantação do *software*, se caracterizou pelos cadastros de todos os materiais, produtos acabados e equipamentos, através de suas especificações técnicas, considerando o detalhamento de cada um. Após isso, deu-se início à criação dos fluxogramas de processo, apresentando etapa por etapa do processo de produção de cada um dos produtos produzidos pela empresa de bebidas não alcoólicas estudada nesse trabalho. Esse procedimento foi feito para cada uma das três fábricas da empresa, considerando as particularidades de cada uma.

Após a finalização dos fluxogramas, foi feita a associação dos perigos para cada material, etapa e equipamento utilizado no processo. Além dos perigos relacionados aos produtos acabados. Os perigos foram classificados em físicos, químicos, biológicos, alergênicos e radiológicos. Essa associação foi feita uma a uma, para o processo de cada produto fabricado. Para cada perigo, existe uma medida de controle associada para controlar esse perigo caso ele ultrapasse o nível aceitável especificado (limite máximo aceitável do perigo, sem que cause danos à saúde do consumidor). E assim, através do uso de uma árvore decisória, as medidas de controle foram classificadas como **PPR (Programa de Pré-Requisitos)**, **PPRO (Programa de Pré-Requisitos Operacionais)** ou **PCC (Ponto Crítico de Controle)**.

2.1 Classificação de perigos.

A base de dados do *software* classifica os perigos em: *i*) - físicos, *ii*) - químicos, *iii*) - biológicos, *iv*) - alergênicos e *v*) - radiológicos, conforme sua origem, severidade e probabilidade.

A classificação dos **Perigos Físicos** considera duas categorias de severidade, a saber:

Alta: representada por materiais tais como pedras, vidros, agulhas, metais e objetos pontiagudos ou cortantes, que podem causar danos ou injúrias, podendo até se constituir em risco de morte para o consumidor;

Baixa: representada por materiais estranhos que normalmente não causam injúrias ou danos à integridade física do consumidor, tais como sujidades leves e pesadas

(areia, terra, serragem, insetos inteiros e fragmentados, pelos e outros), que podem, porém, causar choque emocional ou danos psicológicos, quando presentes no produto.

A classificação dos **Perigos Químicos** também considera duas categorias de severidade, a saber:

Alta: representada por contaminações dos alimentos por substâncias químicas proibidas ou usadas indevidamente, tais como certos agrotóxicos e produtos veterinários, certos contaminantes inorgânicos – como o mercúrio, ou aditivos químicos que podem causar intoxicações quando em quantidades elevadas, ou que podem causar dano a determinadas classes de consumidores.

Baixa: representada por contaminações com substâncias químicas permitidas nos alimentos, as quais podem vir a causar reações adversas, moderadas e passageiras. A título de exemplo, pode-se citar o uso inadequado de aditivos, resíduos de detergentes e sanificantes.

A classificação dos **Perigos Biológicos** considera três categorias de severidade, a saber:

Alta: representada por patologias resultantes de contaminações com microrganismos ou suas toxinas que evoluem para um quadro clínico muito grave nos consumidores. A título de exemplo, pode-se citar os distúrbios típicos de septicemia e de infecção generalizada, que podem implicar em internação hospitalar por longo período ou, até mesmo, risco de morte.

Média: representada por patologias resultantes da contaminação por microrganismos de patogenicidade moderada, mas com possibilidade de disseminação extensa. São exemplos: diarreia, febre, vômitos intensos, desidratação, perda temporária da saúde, comprometimento das funções de órgãos, que podem implicar em internação hospitalar breve, e outros sintomas, mas sem risco de morte.

Baixa: representada por contaminação por microrganismos de patogenicidade moderada, mas com possibilidade de disseminação restrita. Exemplos: risco de distúrbios gastrointestinais passageiros, mal-estar, vômitos isolados e sintomas diversos de pouco ou nenhum comprometimento à saúde do consumidor.

A classificação dos **Perigos Alergênicos** considera basicamente uma única cate-

goria de severidade, a saber:

Alta: representada por substâncias químicas capazes de causar reações alérgicas ou danos à saúde em função de intolerância e/ou alergia.

A classificação dos **Perigos Radiológicos** também considera somente uma única categoria de severidade, a saber:

Alta: representada por qualquer substância radioativa que possa afetar a saúde do consumidor.

A probabilidade de ocorrência de um perigo é determinada pela avaliação do seu histórico interno e externo à empresa, e da experiência técnica dos membros da equipe de Segurança de Alimentos, podendo ser adotados os seguintes critérios para classificação:

Alta: A equipe de Segurança de Alimentos possui conhecimento prático da ocorrência do perigo nos produtos e/ou materiais avaliados dentro da empresa, e existe histórico oficial do perigo em produtos semelhantes no Brasil (avaliação externa) com ocorrência de recall (recolhimento do produto após chegar no cliente e/ou consumidor).

Média: A equipe de Segurança de Alimentos possui conhecimento da ocorrência do perigo nos produtos e/ou materiais avaliados apenas tomando como base dados epidemiológicos fora do Brasil (avaliação externa). Nesse caso, não há conhecimento prático da ocorrência do perigo internamente.

Baixa: A equipe de Segurança de Alimentos possui conhecimento da ocorrência do perigo nos produtos e/ou materiais avaliados, apenas através da literatura, e sem identificação de dados epidemiológicos.

Desprezível: A equipe de Segurança de Alimentos não possui conhecimento da ocorrência do perigo nos produtos e/ou materiais avaliados.

O grau de risco que cada perigo oferece é classificado em: menor, médio e maior ou crítico. A sua classificação se dá através da análise da probabilidade da ocorrência do perigo acontecer no produto final antes da aplicação das medidas de controle, e da sua severidade quanto aos efeitos adversos à saúde em relação ao uso pretendido. Na Figura 2.1 é apresentada na forma de uma matriz a avaliação dos riscos dos perigos de acordo com a classificação da probabilidade e severidade.

PROBABILIDADE	ALTA	Média	Maior	Crítico
	MÉDIA	Menor	Média	Maior
	BAIXA	Menor	Menor	Média
	DESPREZÍVEL	Sem significância	Sem significância	Sem significância
		BAIXA	MÉDIA	ALTA
SEVERIDADE				

Figura 2.1: Matriz dos perigos em função da probabilidade e severidade de ocorrência.

A título de exemplificação da funcionalidade do programa computacional em implantação, será apresentada na sequência um exemplo de cada tipo de perigo cadastrado no *software*.

2.1.1 Perigo Químico

Iniciando com o **Perigo Químico**, pode-se citar o caso do produto químico acetaldeído. Trata-se de um perigo classificado como de severidade alta, pois a combustão de embalagens plásticas ou em embalagens à base de espumas de poliuretano e policarbonato provoca a formação de acetaldeído. Contudo, a sua ação sobre o organismo humano apresenta baixa toxicidade aguda na exposição inalatória e toxicidade moderada nas exposições dérmica e oral. Dentre os produtos alimentícios considerados, pode-se citar: os corantes à base de anilina, os aromatizantes de alimentos e as embalagens para alimentos à base de etileno tereftalato. A dose diária tolerável não é identificada de maneira clara na literatura. Dentre os sintomas apresentados pelo consumidor afetado, pode-se citar: alterações na mucosa nasal e traqueia. A Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) classifica o acetaldeído como possível carcinógeno humano (Grupo 2B), porém quando associado ao consumo de bebidas alcoólicas é classificado como carcinogênico para o ser humano (Grupo 1) (ANJOS, 2007).

2.1.2 Perigo Físico

Considerando a seguir o **Perigo Físico**, pode-se citar como exemplo os fragmentos de embalagens de vidro de qualquer tamanho ou formato. Trata-se de um perigo classificado como de severidade alta, pois a ingestão de materiais perfurocortantes pode acarretar serias injúrias à saúde do consumidor. A origem deste tipo de perigo reside –

muito frequentemente – em falha na aplicação das BPF. Estão envolvidas neste perigo as matérias primas em geral utilizadas na indústria de alimentos, principalmente em pó ou que sejam envasados em embalagens de vidro (RDC-N°14, 2013).

2.1.3 Perigo Biológico

Outro tipo de perigo não menos impactante para a saúde do consumidor é o **Perigo Biológico**. Nesta categoria pode-se citar a contaminação por *Escherichia Coli* patogênica. Este tipo de contaminação pode ser classificado em: enteropatogênicas, enterotoxigênicas, enteroinvasivas, enterohemorrágicas, enteroagregativas e difuso-aderentes. Trata-se de um perigo classificado como de severidade alta, cuja origem pode estar no trato intestinal de seres humanos homens ou de animais. Dentre os produtos alimentícios considerados nesta categoria, pode-se citar: Leite cru, produtos lácteos contaminados ou preparados incorretamente, carne crua e até mesmo vegetais. Dentre os sintomas apresentados pelo consumidor, pode-se citar: diarréia abundante (às vezes sanguinolenta, câibras abdominais e náuseas). Para as cepas enteremorrágicas, síndrome urêmica hemolítica e trombocitopenia grave. Os sintomas podem ter duração de 1 a 4 dias. A origem deste tipo de perigo reside no emprego de um indicador de higiene deficiente, ou de uma falha no processamento do alimento. Várias cepas são toxigênicas. Não são capazes de produzir esporos. A literatura apresenta como parâmetro para dose infectiva alta o valor compreendido entre (100.000 - 100.000.000/g) para algumas cepas. E como dose infectiva baixa aquelas decorrentes das cepas enterohemorrágicas, sendo que estas cepas podem produzir a toxina Shiga. O período Incubação varia entre 8h a 24h (3 a 9 dias para as cepas enteremorrágicas) (PAULA, 2014) (GUIA para elaboração do Plano APPCC).

2.1.4 Perigo Alergênico

Considerando agora o **Perigo Alergênico**, pode-se citar um exemplo rotineiro na vida de muitas pessoas: o Glúten. Trata-se de um perigo com severidade alta, e é encontrado no trigo (gliadina), na cevada (hordeína), na aveia (avenina) e no centeio (secalina). Sua principal ação sobre o organismo é a alergia caracterizada como uma reação adversa a um antígeno alimentar mediada por mecanismos fundamentalmente imunológicos. O glúten agride e danifica as vilosidades do intestino delgado e prejudica a absorção

dos alimentos. A intolerância permanente ao glúten causa a doença celíaca, uma condição crônica que afeta, principalmente, o intestino delgado, podendo causar sintomas gastrointestinais, respiratórios e cutâneos (REVISTAFI, 2013)

2.1.5 Perigo Radiológico

E por fim, um tipo de perigo encontrado com menor frequência, mas não menos importante, o **Perigo Radiológico**. Nesse caso, cita-se como exemplo o Rádio 226, de severidade alta, gerado nas séries radioativas naturais do urânio e do tório. O Ra-226 é um emissor alfa de meia-vida relativamente longa (1602 anos), formado a partir do decaimento radioativo sequencial de cinco isótopos radioativos: U-238, Th-234, Pa-234, U-234, Th-230, Ra-226. O que torna o rádio tão perigoso ao organismo, é que ele forma ligações químicas da mesma maneira que o cálcio, e o corpo pode confundi-lo com cálcio e absorvê-lo nos ossos. Em seguida, pode bombardear células com radiação a curta distância, o que pode causar tumores ósseos ou danos na medula óssea que podem dar origem a anemia ou leucemia (JACOMINO, 1996). Encontra-se esse perigo em alimentos provindos de solos ou de regiões contaminadas ou que passem por água contaminada com rádio, e sua dose diária aceitável não possui valor não estabelecido em literatura, devendo-se utilizar para alimentos menor que o limite de detecção do método (ANVISA, 2017, PAIVA, 2008) .

2.2 Avaliação das Medidas de Controle

Medidas de controle são ações que devem ser tomadas em situações onde o perigo, seja ele de qualquer natureza, ultrapasse o nível aceitável designado pelas legislações. Em resumo, elas são uma forma de controlar o perigo para que ele não chegue no produto final, e conseqüentemente, na mesa do consumidor.

As medidas de controle podem ser classificadas de acordo com as condições necessárias para o controle de determinado perigo, podendo ser um **PPR**, **PPRO** ou **PCC**. Essa classificação é feita através de uma árvore decisória, onde é seguido um caminho de perguntas e respostas sobre o perigo avaliado, como apresentado na Figura 2.2.

O **Programa de Pré-Requisitos (PPR)** avalia a existência de condições básicas e atividades necessárias dentro de uma organização e ao longo da cadeia produtiva de

alimentos para manter a segurança dos alimentos.

O **Programa de Pré-Requisitos Operacional (PPRO)** tem por finalidade estabelecer medidas de controle aplicadas ao processo produtivo para prevenir ou reduzir um perigo significativo à segurança dos alimentos à um nível aceitável.

O **Ponto Crítico de Controle (PCC)** visa avaliar a etapa do processo em que medidas de controle devem ser aplicadas para evitar ou reduzir um perigo significativo à segurança dos alimentos para um nível aceitável e definir limites críticos e medição que permitam aplicações de correções.

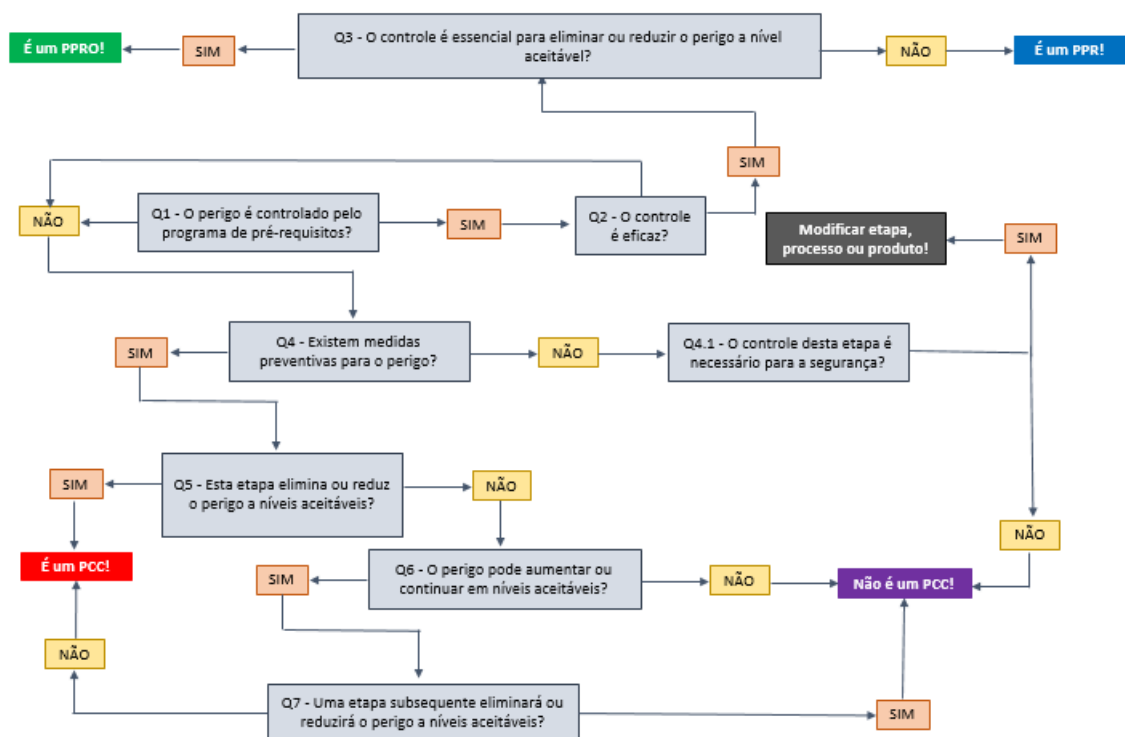


Figura 2.2: Árvore decisória para a classificação das medidas de controle (Fonte: Manual do APPCC da empresa em estudo).

Vale destacar aqui, que para o caso do *software* em estudo, a árvore decisória para classificação das medidas de controle, é reproduzida pelo próprio *software*, no qual, através do seu banco de dados e da resposta à duas perguntas feitas automaticamente por ele, o mesmo classifica a medida de controle, como mostrado na Figura 2.3.

Figura 2.3: Classificação da medida de controle no *software* estudado. Fonte: *software* em estudo na empresa de bebidas não alcoólicas.

Nota-se, na Figura 2.3, que a medida de controle a ser classificada, que visa garantir o recebimento exclusivo de fornecedor homologado, estava associada ao perigo **areia**, que tem como fonte de origem a etapa do recebimento de açúcar cristal. Tal perigo possui severidade baixa e probabilidade baixa, oferecendo um risco menor.

O perigo nesse exemplo, é controlado de forma eficaz pelo Programa de Pré-Requisitos, e não tem necessidade de uma medida de controle mais específica. Portanto, a medida nesse caso é classificada como PPR.

Caso a resposta para a segunda pergunta fosse sim, ou seja, se houvesse a necessidade de uma medida de controle mais específica para o perigo areia, a medida de controle seria um PPRO, conforme ilustrado na Figura 2.4.

Figura 2.4: Classificação da medida de controle (PPRO) no *software* estudado. Fonte: *software* em estudo na empresa de bebidas não alcoólicas.

E por fim, se a resposta dada ao *software* na primeira pergunta fosse não, ou seja, se o perigo não é controlado de forma eficaz pelo Programa de Pré-Requisitos, a medida seria classificada como um PCC, conforme apresentado na Figura 2.5.

Classificar Medida de Controle [X]

Perigo: Salmonella sp
Medida Controle: Garantir o tratamento térmico
Origem: Açúcar Cristal Orgânico - Etapa: Recebimento de Açúcar Cristal (Recebimento de Açúcar Cristal Orgânico)
Justificativa: Falha no processo produtivo do fornecedor.

Severidade	Probabilidade	Risco
Alta	Baixa	Médio

É controlado, de forma eficaz, pelo Programa de Pré-requisitos?

Não

Pasteurização (Pasteurização Limonada Adoçada Pressade SIG 1L)

Sim

PCC

Classificar

Figura 2.5: Classificação da medida de controle (PCC) no *software* estudado. Fonte: *software* em estudo na empresa de bebidas não alcoólicas.

Nota-se que quando a medida de controle é classificada como um PCC, o *software* pergunta qual a etapa em que o Ponto Crítico de Controle se aplica. No caso apresentado na imagem anterior, o PCC é a etapa de Pasteurização. Além disso, quando o *software* faz a leitura da resposta “não” da primeira pergunta, ele automaticamente classifica a medida de controle como PCC, sem abrir campo para resposta da segunda pergunta, pois ele entende que o perigo não é controlado de forma eficaz por um programa de pré-requisitos (seja ele PPR ou PPRO).

Capítulo 3

Fluxograma de processo

Uma ferramenta importante para a visualização do processo de produção, e para a associação dos perigos, é o cadastro dos fluxogramas de processo. O *software* permite a criação dos fluxogramas, usando como base as informações já cadastradas no seu banco de dados. Ele permite que sejam associados ao fluxograma, todas as entradas (matérias-primas, insumos e embalagens) e saídas (subprodutos e resíduos) envolvidos no processo, além da associação dos equipamentos utilizados em cada etapa descrita, até chegarmos no produto final pronto para consumo. O fluxograma é a forma ilustrativa para se entender todo o processo, os perigos associados à ele e as medidas de controle desses perigos. Ou seja, conseguimos visualizar o plano APPCC.

Como exemplo, é apresentada a reprodução resumida das etapas do processo de produção do produto acabado Néctar de Uva Misto, acondicionado em embalagem cartonada de 1L.

A etapa inicial consiste no recebimento dos materiais que serão usados na produção desse suco. Após recebimento e aprovação do controle de qualidade, o material que ficará armazenado em local específico, passará pela etapa da pesagem, para que se tenha a quantidade correta daquele material. Feita a pesagem, todos os insumos e matérias-primas entram na etapa da formulação e mistura, a qual define os ingredientes que entrarão para a produção do suco. Após a etapa da pasteurização que tem o objetivo de eliminar qualquer perigo biológico, a mistura passa para a etapa do envase, nesse caso de cartonado, em máquina SIG. Após envase, aplicação de tampa e vedação das caixinhas de 1L, as caixas contendo 12 unidades cada uma são montadas e acondicionadas em paletes para serem

enviadas à estocagem e expedição. Cabe ressaltar aqui, que as embalagens utilizadas na etapa do envase, são recebidas, aprovadas pelo controle de qualidade, e em seguidas preparadas para ingressar no processo.

Na Figura 3.1 é apresentado um fluxograma simplificado com as principais etapas de produção de um suco, com as características citadas anteriormente.

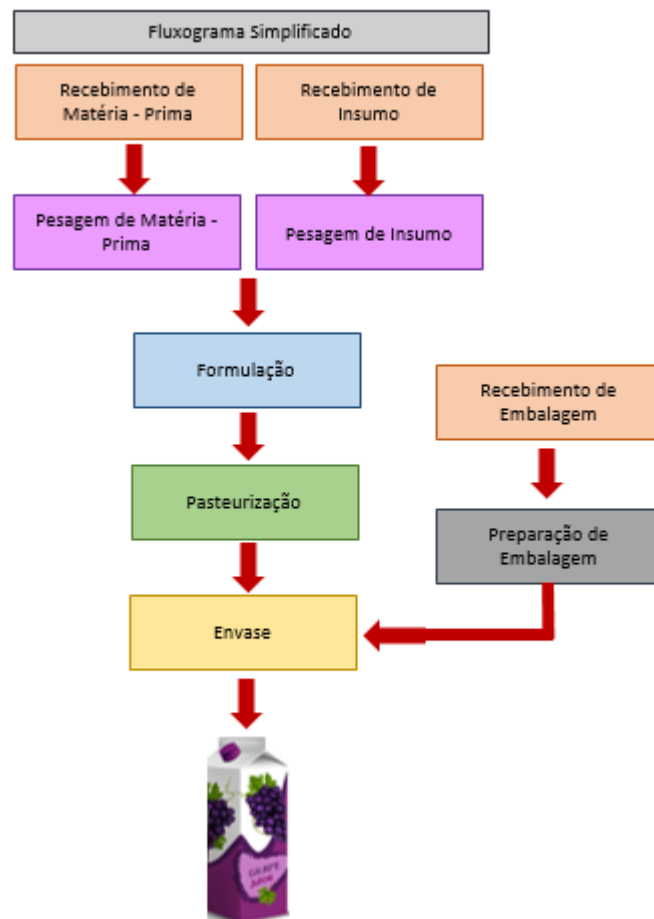


Figura 3.1: Fluxograma simplificado com as principais etapas de produção de um suco.

E na Figura 3.2 apresenta-se um fluxograma mais específico, referente à preparação do xarope de açúcar que é usado na formulação dos produtos que contém adição de açúcar.

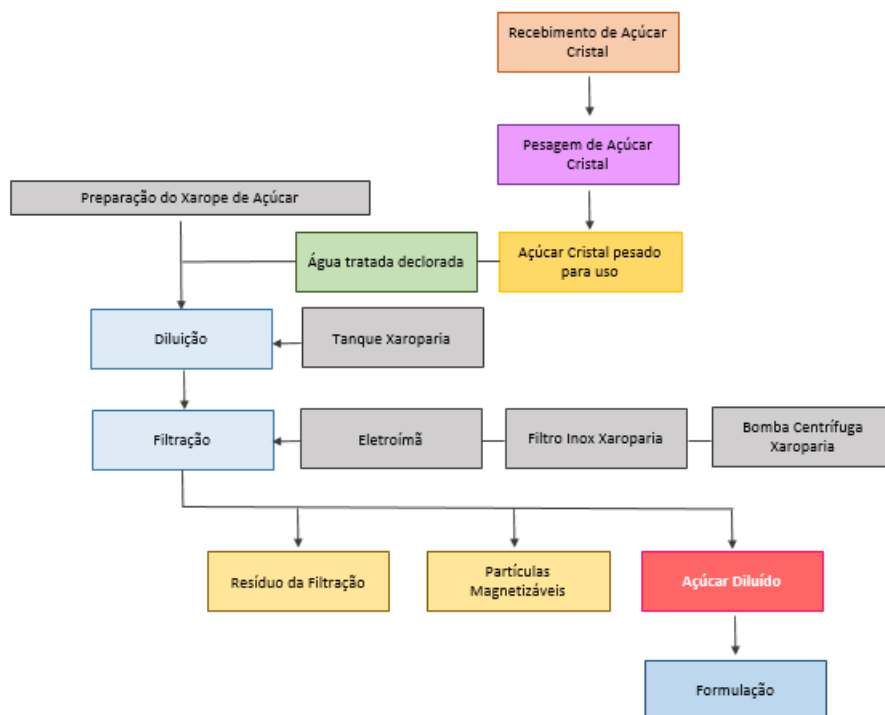


Figura 3.2: Fluxograma representativo do processo de preparação do xarope de açúcar.

Nota-se que nesse processo tem-se duas etapas principais: a diluição e a filtração. Cada uma delas é descrita na sequência, e submetida à análise de perigos e medidas de controle, para que a mistura não chegue na etapa de formulação com algum perigo associado. Nas Figura 3.3 e na Figura 3.4 são apresentadas as descrições das etapas de Diluição e Filtração, respectivamente.

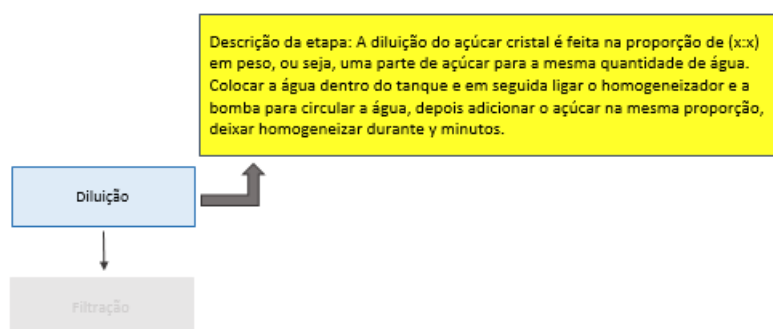


Figura 3.3: Descrição da etapa de Diluição.

A análise de perigo foi feita e nenhuma ocorrência de perigo foi registrada para a etapa de diluição.

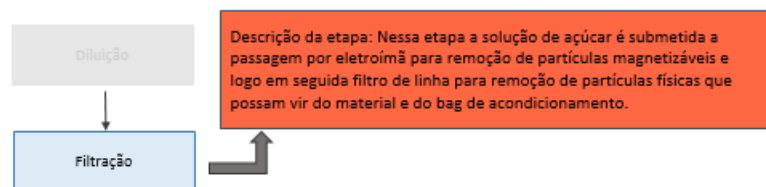


Figura 3.4: Descrição da etapa de Filtração.

Já na etapa da filtração, foram registrados dois perigos físicos, a saber: fragmentos metálicos ferrosos e não ferrosos, provenientes do desgaste de equipamentos e bomba utilizada no processo, classificado com severidade alta e probabilidade baixa, caracterizando assim, um risco médio. E o perigo de plástico flexível ou polímero não rígido, proveniente de possíveis fragmentos do *bag* de acondicionamento do material, classificado com severidade baixa e probabilidade baixa, caracterizando assim, um risco menor.

O subproduto da etapa da filtração (açúcar diluído), vai entrar na etapa da formulação que não evidenciou nenhum perigo. A mistura formulada, passa para a pasteurização que apresenta risco de perigo químico e biológico. Por fim, a mistura vai para o envase e o produto final é o suco pronto para consumo. No produto final também são feitas as análises de perigos. Nesse exemplo do Néctar de Uva Misto - Cartonado 1L, foram associados perigos físicos, químicos, biológicos e radiológicos. Para cada um deles, existe um nível aceitável e uma medida de controle associada, caso o nível aceitável é ultrapassado. Como exemplo, é caracterizado um perigo de cada tipo para o produto em questão, como apresentado na Tabela 3.1.

Tabela 3.1: Exemplos de perigos associados ao produto Néctar de Uva Misto - Cartonado 1L e suas medidas de controle.

Produto	Perigo	Tipo	Nível Aceitável	Origens do perigo	Medida de controle	Classificação da medida de controle
	Escherichia coli	Biológico	Ausente	Recebimento de insumos e matérias-primas	Garantir o tratamento térmico	PCC
	Areia	Físico	1,5% de areia ou cinzas insolúveis em ácido	Recebimento de insumos e matérias-primas	Garantir o recebimento exclusivo de fornecedor homologado	PPR
	Chumbo	Químico	0,05mg/Kg	Recebimento de insumos e matérias-primas	Garantir o recebimento exclusivo de fornecedor homologado	PPR
	Rádio 228	Radiológico	0,1Bq/L	Captação de Água bruta	Garantir o programa de potabilidade da água	PPR

E assim, feitas todas essas associações e análises, originam-se os planos APPCC para cada produto acabado, também chamado de SKU (*Stock Keeping Unit*), ou traduzindo para o português: Unidade de Manutenção de Estoque.

Um ponto relevante a ser comentado aqui, é que para a criação de cada plano APPCC, e como consequência, para a manutenção da segurança de alimentos, é de suma importância a contribuição de todos os setores da indústria, uma vez que cada um tem seus pontos específicos e suas particularidades que influenciam de forma direta ou indireta na análise dos perigos e das medidas de controle. Sendo assim, tomando em consideração a empresa estudada, e o processo de produção de sucos, a título de exemplo, várias são as etapas envolvidas para que o produto chegue na mesa do consumidor, com a qualidade apresentada no fluxograma apresentado anteriormente.

A saber, no caso do setor de Manutenção, o risco de contaminação do produto acabado pode ser decorrente do emprego de lubrificantes que podem contaminar as máquinas e equipamentos. Deve-se conhecer as características técnicas da máquina, o modo de operação dela e se tem algum PCC no processo para ser controlado e evitar contaminação. Pode-se citar o caso das Linhas de Envase, onde a vedação correta das embalagens evita casos de contaminação.

No setor de Instrumentação, o cuidado com a calibração dos instrumentos assume papel crucial na segurança do processamento. Um item não calibrado ou calibrado fora do faixa de medição correta pode causar sérios problemas, como exemplo, pode-se citar o caso de um pasteurizador que não está operando na temperatura adequada, podendo vir a causar um problema de segurança de alimentos.

No setor de Engenharia, o foco está no desenvolvimento do projeto de implantação de um novo equipamento ou de uma nova linha de produção. É importante saber quais os requisitos devem ser seguidos para proporcionar maior garantia no que tange à segurança de alimentos.

No setor de Saúde e Segurança a preocupação está voltada para a saúde do trabalhador, visando garantir que ele(a) esteja apto(a) para o trabalho. Assim, zelar pelo uso correto e obrigatório de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) e manter os exames periódicos dos colaboradores em dia, faz com que os colaboradores estejam aptos ao trabalho e como consequência, o processo flui de forma melhor e mais segura.

Na Portaria, a verificação adequada das pessoas é de extrema importância, de forma a permitir a entrada apenas de pessoas autorizadas.

No setor de Almoxarifado, o foco está voltado para a gestão adequada dos produtos evitando a contaminação cruzada desde o início do processo, quando se permite que apenas itens verificados, aprovados e homologados entrem no processo.

No setor de Compras Agro, a aquisição de produtos de qualidade devidamente acompanhados com os produtores competentes verificados, gera o fornecimento adequado de frutos.

No setor de Formulação, é importante a atenção nos produtos para evitar contaminação cruzada, além da necessidade em fazer a dosagem correta conforme especificação técnica de cada produto.

No Laboratório de Qualidade, é onde são realizados os testes microbiológicos, as análises físico químicas e sensoriais, os testes de embalagem e hermeticidade. Os monitores de PCC são importantes para garantir que o processo esteja adequado e para sinalizar caso haja desvio.

Na Logística Transportes, é importante garantir que o transporte dos produtos seja seguro, de forma a não gerar perdas e nem transtornos com clientes.

No setor da Logística Armazém, a garantia do carregamento seguindo as regras de BPF, e a organização para o escoamento de produtos conforme a data de validade, é crucial para a segurança de alimentos.

A equipe do setor de *Customer Service* (CS), lida com reclamações de clientes, e por isso precisam entender o que está errado e tratar as devoluções.

A equipe do SAC, lida com reclamações, elogios e sugestões de consumidores, e pra isso, precisam entender a mensagem, o que teve de errado no produto e saber lidar com a reclamação.

A Melhoria Contínua é um setor que trabalha com a viabilização de implantação de novos programas. Como exemplo, podemos citar uma situação hipotética onde foi inserido um novo equipamento na fábrica. Com isso, o time de melhoria contínua deve incentivar a criação de uma LUP (Lição de Único Ponto) para ilustrar e treinar sobre o uso do equipamento.

O setor de Programação e Controle da Produção (PCP), deve fazer a gestão adequada da programação da produção, evitando contaminação cruzada durante a produção (produtos orgânicos com não orgânicos (convencionais)), por exemplo, ou em testes de alergênicos.

O time de Gente e Gestão trabalha com os meios de comunicação, recrutamento e garantia das competências das pessoas que estão atuando nos processos.

O setor de Meio ambiente garante que os certificados e licenças ambientais estejam em dia. Além de realizar a gestão dos recursos naturais usados na produção e fazer o controle de contaminação de solo e água.

Por fim, o setor de Qualidade Corporativa atua na gestão da qualidade e gestão da segurança de alimentos, alinhando todos os requisitos que atendam às normas, e aplicando nas fábricas da companhia.

Capítulo 4

Resultados e Discussão

Antes da implementação do *software*, as fábricas possuíam apenas dois planos APPCC: um plano APPCC das linhas de envase (linha PET, linha cartonado 200mL, linha cartonado 1L e linha lata), e um plano APPCC da linha de extração. Ou seja, não existia um plano APPCC para cada produto produzido. Essa condição acabava gerando um risco maior nos produtos, uma vez que não era feita uma análise criteriosa e detalhada para as condições específicas de cada um dos produtos.

Na Tabela 4.1 é apresentada a diferença na quantidade de planos de APPCC antes da implementação do *software*, e depois dele.

Tabela 4.1: Planos APPCC antes e depois do *software* em uma das fábricas.

PLANOS APPCC	
ANTES	NO SOFTWARE
LINHA DE EXTRAÇÃO	Extração de Polpa de Goiaba
	Extração de Polpa de Manga
	Extração de Polpa de Abacaxi
	2 Linhas de Extração de Suco de Maracujá - Linha Batedor
	2 Linhas de Extração de Suco de Maracujá - Linha Turbo
LINHAS DE ENVASE	Cartonado 200mL
	Cartonado 1L
	PET
2 planos APPCC	191 produtos finais 191 planos APPCC

Na Tabela 4.2 é apresentada a quantidade de itens cadastrados no *software* para cada uma das três unidades fabris da companhia estudada, para a gestão dos planos APPCC.

Nota-se que a quantidade de pontos a serem avaliados é muito maior com a implan-

tação do *software*, resultando assim, em uma análise mais crítica e detalhada do processo produtivo. Como consequência, a quantidade de perdas diminui, uma vez que todos os perigos pertinentes ao processo são estudados e avaliados.

Tabela 4.2: Quantidade de cada item cadastrado no *software* em cada uma das fábricas.

	Fábrica 1	Fábrica 2	Fábrica 3
Produtos Finais	191	219	108
Perigos	194	191	54
Origens de Perigos	21721	26203	8751
Origens de Perigos Controladas	21721	26203	8751
Máquinas	239	230	158
Utensílios	46	14	14
Instrumentos	183	266	133
Fluxogramas	1608	747	684
PCC	1	1	2
PPR	6	5	6
PPRO	1	4	2
Superfícies de Contato	58	58	22
Subprodutos	3663	1007	998
Materiais	314	230	241
Etapas de processo	7017	4067	3432

Cabe ressaltar aqui, que realizar a gestão dos planos APPCC através de documentos (arquivos ou planilhas) é eficaz para empresas de pequeno porte com um número pequeno tanto de produtos, quanto de materiais utilizados na produção, pois a quantidade de origens de perigos é menor, e pode ser mais fácil de ser gerida com métodos mais simples. Na Tabela 4.3 é apresentada a comparação de oito pontos específicos da implantação do *software*, com o método utilizado antes dele.

Tabela 4.3: Comparativo da implantação do *software* na empresa de bebidas não alcoólicas estudada.

	Antes do software	Com o software
Investimento (anual)	10	6
Credibilidade (auditorias e órgãos reguladores)	4	10
Disponibilidade de informação	5	10
Segurança da informação	2	10
Segurança do alimento	5	10
Facilidade de atualização	5	9
Necessidade de melhoria contínua	2	9
Atendimento ao requisito das normas de segurança de alimentos	3	10
Total	36	74
	45%	92,50%
Legenda: 0: muito ruim; 10: melhor cenário possível.		
0%: metodologia sem vantagem alguma; 100%: metodologia com excelente custo-benefício		

O investimento no programa que custa anualmente aproximadamente R\$ 72 mil para a companhia, é maior do custo para gestão do APPCC através de registros documentais. No entanto, a relação custo-benefício do *software* é muito elevada, uma vez que garante maior segurança aos produtos produzidos, e reduz as perdas e devoluções. Como consequência, há um aumento na lucratividade da companhia. Além disso, a disponibilidade da informação dentro do *software* é mais eficaz, considerando o fato dela estar disponível na rede para todos os usuários. O mesmo acontece com a segurança dos dados cadastrados. É importante ressaltar que a garantia da segurança do alimento para uma indústria como a estudada nesse trabalho, que possui uma diversidade muito grande de produtos produzidos, é maior com o *software*, considerando o detalhamento crítico das informações para cada SKU. Notou-se também que a facilidade na atualização do *software* é simples, podendo acontecer sempre que houver revisão das especificações técnicas de materiais e produtos, ou sempre que se notar a necessidade de uma mudança, não havendo necessidade de fluxos de aprovação como acontece com registros documentais.

Outro ponto importante com a implantação do *software*, foram os resultados positivos obtidos em auditorias interna e externa nas fábricas da companhia estudada. Nesses processos de auditoria, tanto de sistemas de gestão, quanto de certificação, os planos APPCC são avaliados como requisitos do sistema de gestão de segurança de alimentos. Antes do *software*, o plano era apresentado no formato de um documento, com informações definidas por processo, e não por produto. Com a implantação do *software*, a apresentação do plano se dá por produto. Com isso, o número de não conformidades relacionadas ao plano APPCC reduziram a zero com o uso do *software*, em contrapartida com o método anterior, que não foi 100% eficaz em auditorias, levando ao recebimento de algumas não conformidades relacionadas aos princípios 1, 2 e 3 do APPCC, sobre perigos, medidas de controle e limites críticos, conforme é apresentado na Tabela 4.4.

Tabela 4.4: Não conformidades relacionadas aos planos APPCC antes da implantação do *software*.

Princípio	Descrição	Não Conformidade	
Princípio 1	Análise de perigos e medidas de controle	Falta de informação sobre perigos biológicos	Falta de levantamento dos perigos relativos à etapa de recepção de frutas
Princípio 2	Identificação dos pontos críticos de controle	Falhas na validação e descrição de PCCs	
Princípio 3	Estabelecimento dos limites críticos / critério de ação	PCC com informações diferentes das definidas no limite crítico	

Todas as não conformidades apresentadas se deram por falha no gerenciamento dos planos e análises dos perigos, antes da implantação do *software*.

Cabe citar aqui um ganho muito importante para a empresa em estudo, que foi a recomendação para a certificação do Esquema FSSC 22000, após auditorias realizadas no início do ano, que tem como um dos principais requisitos, a avaliação dos planos APPCC.

Capítulo 5

Conclusão

Neste trabalho foi estudada a implantação de um *software* para a criação e gestão dos Planos APPCC em uma empresa de bebidas não alcoólicas. A implementação foi desenvolvida com sucesso, tendo por base os resultados obtidos nas auditorias do sistema de gestão de segurança de alimentos, além dos resultados adquiridos no uso diário do *software* na rotina dos responsáveis pela gestão da segurança de alimentos. Neste trabalho, foram comparadas duas formas de gestão dos planos APPCC, a saber: uma considerando o modelo tradicionalmente empregado através do uso de registros e planilhas, e outra considerando o uso do *software*. Notou-se que para empresas de pequeno porte, com um número reduzido de produtos finais e de materiais, o uso de registros e planilhas para a criação e gestão dos planos APPCC para cada SKU, atende às necessidades. Já para empresas maiores, como a estudada nesse trabalho, que se trata de uma multinacional com três fábricas situadas no Brasil, o uso desse modelo não atende às demandas, uma vez que o número de itens para serem cadastrados, avaliados e associados são extremamente consideráveis. Com isso, o uso do *software* para todo esse processo de análise foi essencial e com muitas vantagens, considerando as funcionalidades do programa para a variedade de produtos que a empresa produz.

Referências Bibliográficas

- ABNT (2019). *NBR ISO 22000: Sistemas de gestão da segurança de alimentos-Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos*. segunda edição.
- ANJOS, C. A. R. (2007). Influência do processo de transformação na geração de acetaldéido e níveis residuais em embalagens de poli (etileno tereftalato)(pet) e em bebidas-artigo de revisão. *Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas*, 1:277.
- ANVISA (2017). *PORTARIA DE CONSOLIDAÇÃO Nº 5, DE 28 DE SETEMBRO DE 2017*. <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-de-Consolida----o-n---5--de-28-de-setembro-de-2017.pdf>. Accessed: 15/05/2021.
- BAUMAN, H. E. (1995). The origin and concept of haccp. In *HACCP in meat, poultry, and fish processing*. Springer.
- CANADIANFOOD (2018). *History of HACCP*. <https://canadianfoodsafetytraining.com/2018/04/11/nasa-invented-haccp/>. Accessed: 13/04/2021.
- CODEX (2021). *History about Codex*. <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/about-codex/history/pt/>. Accessed: 17/04/2021.
- COLLETO, D. (2012). Gerenciamento da segurança dos alimentos e da qualidade na indústria de alimentos. *Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)–Curso de Engenharia de Alimentos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre*.
- DIAS, J. (2013). *20 anos da Portaria 1428*. <https://foodsafetybrazil.org/20-anos-da-portaria-1428/>. Accessed: 12/04/2021.

- FERNANDES, F. F. (2020). *Verificação Oficial de Elementos de Controle*. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animais/arquivos-publicacoes-dipoa/treinamento-sif-2019-voec-com-comentarios-4.pdf>. Accessed: 12/04/2021.
- FOODBEVERAGES (2018). *Background on the FDA Food Safety Modernization Act (FSMA)*. <https://www.fda.gov/food/food-safety-modernization-act-fsma/background-fda-food-safety-modernization-act-fsma>. Accessed: 12/04/2021.
- JACOMINO, V. F. (1996). Estimates of cancer mortality due to the ingestion of mineral spring waters from a highly natural radioactive region of Brazil. *Journal of environmental radioactivity*, page 319.
- LEÃO, M. (2013). O direito humano à alimentação adequada e o sistema nacional de segurança alimentar e nutricional. *Brasília: Abrandh*.
- LUPIEN, J. R. (1998). *Food Quality and Safety Systems - A Training Manual on Food Hygiene and the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System*. FAO Information Division, Rome, Italy.
- PAIVA, C. T. d. (2008). *Estudo da mobilidade e dispersão de ²³⁸U, ²³²Th, ⁴⁰K, ²²⁶Ra e ²²²Rn e metais pesados no sistema solo-rocha do depósito de U-ETR de São José de Espinharas (PB)*. PhD thesis, Tese de doutorado - Universidade Federal de Pernambuco.
- PAULA, C. M. D. d. (2014). *Avaliação da resistência térmica, ácida e a desinfetantes de cepas de Escherichia coli O157: H7 isoladas no sul do Brasil*. PhD thesis, tese de doutorado - UFRGS.
- PEREIRA, T. F. (2021). *Codex Alimentarius: o que é e qual sua importância no cenário mundial*. <https://blog.ifopec.com.br/codex-alimentarius-e-sua-importancia-no-cenario-mundial/>. Accessed: 1/06/2021.
- QUALFOOD (2021). *Base de dados de Qualidade e Segurança Alimentar, Ambiental e HST*. <http://www.qualfood.com/noticias/item/913-iso-22000-2018-foi-publicada%20e%20https://www.fssc22000.com/>. Accessed: 1/06/2021.

- RDC-Nº14 (2013). *RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA – RDC Nº 14, DE 28 DE MARÇO DE 2014*. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2014/rdc0014_28_03_2014.pdf. Accessed: 12/05/2021.
- REVISTAFI (2013). *Alérgenos - FOOD INGREDIENTS BRASIL*. https://revista-fi.com.br/upload_arquivos/201606/2016060060430001464960715.pdf. Accessed: 15/05/2021.
- URBANO, F. (2013). *Uma breve história do HACCP*. <https://foodsafetybrazil.org/uma-breve-historia-do-haccp/>. Accessed: 13/04/2021.