



IASMIM GABRIELA FONSECA DA PAIXÃO

**QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS *PLANT*
*BASED***

LAVRAS – MG

2023

IASMIM GABRIELA FONSECA DA PAIXÃO

QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS *PLANT BASED*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte
das exigências do Curso de Química, para
obtenção do título de Bacharel.

Prof. Roney Alves da Rocha
Orientador

LAVRAS – MG
2023

QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS *PLANT BASED*

QUALITY IN THE PLANT BASED FOOD INDUSTRY

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Química, para obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 18 de julho de 2023.

Prof. Roney Alves Rocha UFLA

Dr. Miriany Avelino Moreira Fernandez UFLA

Dr. Moysés Naves de Moraes UFV

Victória Cristina Santos Alexandre UFLA

Prof. Roney Alves Rocha

Orientador

LAVRAS - MG

2023

“Seja forte e corajoso! Não se apavore, nem se desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar.”

Josué 1:9

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus que me deu forças para chegar aonde estou hoje e por ser meu alicerce, sem ele nada disso estaria acontecendo.

Agradeço imensamente meus pais, Ronny e Edlene por sempre me apoiarem e fazerem tudo que está a seu alcance, para que eu conseguisse chegar aonde estou hoje. Vocês foram fundamentais nessa etapa da minha vida, sem vocês não teria conseguido.

Às minhas amigas de infância Lara, Victória e Vivian por sempre estarem comigo nos piores e melhores momentos e me apoiarem. À Júlia Borges, que mesmo com pouco tempo de amizade se fez tão importante. À Júlia e Milena pela amizade construída ao longo da graduação, e por terem tornado meus dias mais fáceis. Minha graduação foi muito melhor com todos vocês ao meu lado.

A Universidade Federal de Lavras, pela oportunidade de ingresso na instituição e realizar um sonho de me tornar bacharel em Química. Ao meu orientador, obrigada por me instruir e direcionar nessa última etapa da graduação.

Por fim, agradeço ao NUQUALI e todos os membros por terem me dado a oportunidade de aprender e me apaixonar pela área de alimentos.

Minha imensa gratidão a todos!

RESUMO

Nos últimos anos tem ocorrido um aumento na busca por uma alimentação mais equilibrada e saudável em todo o mundo. Nesse contexto, conceitos como a dieta *plant-based* têm ganhado cada vez mais importância. Essa dieta se baseia na redução ou exclusão de alimentos de origem animal, sendo predominantemente composta por vegetais, frutas, grãos e legumes íntegros ou minimamente processados. Os produtos *plant-based* contribuem para melhorar a alimentação, a saúde dos consumidores e reduzir o impacto ambiental. A indústria de alimentos tem utilizado alta tecnologia e processamento industrial para desenvolver produtos à base de plantas que se assemelham aos de origem animal em cor, textura, aparência e outras características. Grandes redes de supermercados já oferecem alternativas vegetais como hambúrguer, “frango”, almôndegas e “carne” moída, além de bebidas à base de coco, amêndoas e alimentos tipo “iogurte” de soja, como substitutos aos produtos lácteos e cárneos. No entanto, apesar do aumento na procura, há resistência por parte dos consumidores em relação aos produtos *plant-based* devido a características como sabor e textura. Muitos associam esses alimentos a produtos de origem animal, o que pode gerar um julgamento de que são diferentes. Para superar esses obstáculos, as empresas precisam investir em pesquisa e desenvolvimento, receitas e modos de preparo atrativos, redução de custos, estratégias de marketing e distribuição eficiente. Nesse contexto, a gestão da qualidade e o uso de ferramentas de qualidade desempenham um papel fundamental na indústria de alimentos à base de plantas. A implementação do APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), a utilização de ferramentas como PDCA (Planejar, Executar, Verificar e Agir), 5W2H (*What, Why, Where, When, Who, How, How Much*) e diagrama de *Ishikawa*, além das Boas Práticas de Fabricação, são essenciais para garantir a qualidade do produto e a satisfação do cliente. Essas medidas contribuem para evitar a ocorrência de produtos não conformes, controlar riscos e melhorar os processos produtivos. Esse trabalho em questão é relevante para estudantes de graduação, pois fornece informações atualizadas sobre alimentos *plant-based*, permitindo a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso e estimulando a leitura e a pesquisa sobre o tema.

Palavras-chave: *Plant-based*. Indústria. Qualidade. Alimentos. Proteína vegetal.

ABSTRACT

In recent years, there has been a significant increase in the demand for a more balanced and healthy diet worldwide. In this context, concepts such as the plant-based diet have gained increasing importance. This diet is based on the reduction or exclusion of animal-based foods and is predominantly composed of whole or minimally processed vegetables, fruits, grains, and legumes. Research has shown that plant-based products contribute to improving consumers' diet, health, and reducing environmental impact. The food industry has been using advanced technology and industrial processing to develop plant-based products that resemble animal-based ones in color, texture, appearance, and other characteristics. Major supermarket chains already offer plant-based alternatives such as burgers, chicken, meatballs, and ground "meat," as well as coconut and almond-based beverages and soy "yogurt" as substitutes for dairy and meat products. However, despite the increased demand, consumers have been resistant to plant-based products due to factors such as taste and texture. Many associate these foods with animal-based products, which can lead to the perception that they are inferior or different. To overcome these obstacles, companies need to invest in research and development, appealing recipes and preparation methods, cost reduction, marketing strategies, and efficient distribution. In this context, quality management and the use of quality tools play a fundamental role in the plant-based food industry. The implementation of HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), the use of tools such as PDCA (Plan, Do, Check, Act), 5W2H (What, Why, Where, When, Who, How, How Much), and Ishikawa diagram, along with good manufacturing practices, are essential to ensure product quality, food safety, and customer satisfaction. These measures contribute to preventing non-compliant products, controlling risks, and improving production processes. This work in question is relevant for undergraduate students, as it provides up-to-date information on plant-based foods, allowing the practical application of the knowledge acquired throughout the course and stimulating reading and research on the subject.

Keywords: *Plant-based. Industry. Quality. Foods. Vegetable Protein*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Detalhes do rótulo da embalagem de hambúrguer vegetal da marca Fazenda Futuro.	19
Figura 2 – Quibe da marca Incrível Seara 100 % vegetal.	19
Figura 3 – Atum enlatado da marca Superbom base de plantas.	20
Figura 4 – Bebidas da marca a tal da Castanha vegetais.	21
Figura 5 – Creme de extrato vegetal da marca NotCo feito à base de coco.	22
Figura 6 – Queijos da marca Vida Veg feitos à base de plantas.	22
Figura 7 – Representação do diagrama de Ishikawa.	28
Figura 8 – Representação do Ciclo PDCA.	29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo geral	11
2.2 Objetivos específicos	11
3 MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1 Material	12
3.2 Métodos	12
4 REFERENCIAL TEÓRICO	13
4.1. Mercado consumidor de produtos <i>plant-based</i>	13
4.2. Mercado mundial	13
4.3. Mercado nacional.....	14
4.4. Definições de vegetarianismo, veganismo, flexitariano e dieta <i>plant-based</i>	16
4.5. Processamento dos produtos <i>plant-based</i>	16
4.6. Proteínas vegetais	17
4.6.1. “Carnes” vegetais	18
4.6.2. “Leite e lácteos” vegetais	20
4.7. Definição de qualidade dos alimentos	22
4.8. Gestão da qualidade na indústria de alimentos <i>plant-based</i>	23
4.9. Qualidade e segurança de alimentos	24
4.9.1 Boas Práticas de Fabricação (BPF)	25
4.9.2. Procedimento Operacional Padrão (POP)	25
4.9.3. Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).....	26
4.10. Ferramentas de qualidade	26
4.10.1. Diagrama de Ishikawa	27
4.10.2. PDCA	28
4.10.3. 5W2H	30
4.11. Importância do uso de ferramentas de qualidade na indústria de alimentos <i>plant-based</i>	31
4.12. Importância da química na qualidade dos alimentos	31
5 CONCLUSÃO.....	32
6 REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os padrões de consumo da população mundial em busca de uma alimentação mais equilibrada e consequente vida mais saudável tem se tornando cada vez mais popular. Conceitos de alimentação como a dieta *plant-based*, que se baseia na redução ou exclusão de alimentos de origem animal como carnes, lácteos, ovos e outros, vem crescendo em importância. A dieta se concentra no consumo de vegetais, frutas, grãos e legumes íntegros ou minimamente processados.

Em geral, esse tipo de alimentação se assemelha com a do veganismo, pois ambas são compostas predominantemente por base de plantas. A diferença está no processamento dos alimentos. Enquanto os adeptos à dieta buscam alimentos na forma mais natural e evitam os produtos industrializados, os veganos não têm obrigatoriamente essa preocupação. O veganismo é um estilo de vida que bane qualquer prática de exploração e crueldade com os animais.

Pesquisas apontam que produtos *plant-based* contribuem para melhoria na alimentação e na saúde dos consumidores, bem como para a redução do impacto ambiental, pois utiliza-se menos recursos naturais para produção desse tipo de alimento. Diante disso, nota-se um aumento na demanda de tais produtos, impulsionando o crescimento de empresas neste ramo.

As indústrias de alimentos utilizam alta tecnologia e processamento industrial para desenvolver produtos à base de plantas que assemelham na cor, textura, aparência e dentre outras características de produtos de origem animal. Grandes redes nacionais de supermercados já apresentam em seu portfólio itens como hambúrguer, “frango”, almôndegas e “carne” moída vegetal, bebidas à base de coco e amêndoas e alimento tipo “iogurte” de soja, como alternativas aos produtos lácteos e aos cárneos. A procura crescente desses alimentos se dá pelo bem-estar pessoal e conscientização sobre o que se consome e como isso afeta o planeta. Além disso, a dieta *plant-based* reduz a ingestão de aditivos químicos, como corantes e conservantes artificiais, auxilia no emagrecimento, prevenção de doenças crônicas, melhora a imunidade, intolerâncias e alergias alimentares.

Durante e devido ao cenário mundial marcado pela pandemia da Covid-19, o aumento na conscientização dos consumidores em relação ao meio ambiente fez com que as empresas do setor alimentício passassem a buscar uma mudança de mercado. Estudos apontam que a produção desses alimentos tende a gerar menos impacto em termos de consumo de água, emissão de carbono, pressão sobre o espaço de terra e desmatamento.

Apesar do aumento pela procura, ainda há resistência para a aceitação do consumidor

por esse tipo de produto, que são causadas por características como o sabor e textura. A associação de características dos alimentos à base de plantas aos de origem animal gera, por parte dos consumidores, o julgamento de que estes são diferentes, fazendo com que estes não se sintam atraídos por esse tipo de produto, o que, conseqüentemente, desencadeia a escolha por outras opções. Outros problemas relacionados aos produtos *plant-based* são os altos preços e a pouca disponibilidade nos comércios. Por isso, as empresas devem investir em pesquisa e desenvolvimento para melhoria desses aspectos, em receitas e diferentes modos de preparos para gerar interesse nos compradores, bem como na implementação de novas formas de produção, a fim de reduzir os custos, em estratégias de marketing e na distribuição desses alimentos em grandes e pequenos negócios.

Desta forma, o presente trabalho se trata de uma revisão sobre a qualidade nas indústrias de alimentos *plant-based*, com o objetivo de abordar alguns estudos recentes sobre o tema, além de detalhar aspectos como o mercado mundial, processamento e até o uso de ferramentas de qualidade em indústrias de alimentos.

Esse trabalho é de grande relevância para a área de alimentos, pois traz informações atualizadas em relação aos alimentos à base de plantas. Ele é um meio para que os discentes testem, na prática, todo o conhecimento que foi absorvido ao longo do curso e proporciona o aperfeiçoamento da leitura e pesquisa sobre o tema abordado.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo fazer uma revisão de literatura sobre a gestão da qualidade na indústria de alimentos *plant-based*, desde o mercado mundial à gestão da qualidade realizado nas indústrias de alimentos nacionais.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar o cenário nacional e internacional de produção dos alimentos *plant-based* e o mercado consumidor desses produtos;
- Apresentar as etapas do processamento dos produtos *plant-based* e alguns exemplos de proteínas vegetais;
- Apresentar como é feito a gestão da qualidade na indústria de alimentos, a utilização de ferramentas de qualidade, como diagrama de Ishikawa, PDCA e 5W2H e como elas podem colaborar para solução de problemas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material

Utilizou-se material de escritório como, lápis grafite Faber Castell, caneta Bic preta e azul, folha sulfite A4 e notebook Acer Aspire 5 Intel Core i5 Windows 11.

3.2 Métodos

Após criterioso processo de seleção e análise, os textos de referência foram lidos e as informações consideradas relevantes foram identificadas e registradas para auxiliar na elaboração desta revisão de literatura. Foi dada preferência a textos de artigos publicados com até 5 (cinco) anos.

- Scielo;
- Google Acadêmicos;
- Scopus;
- Portal de periódicos da CAPES.

Além disso outras fontes consultadas foram:

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA);
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA);
- Artigos científicos.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. Mercado consumidor de produtos *plant-based*

O termo “*plant-based*” foi criado em 1980 por Thomas Colin Campbell, bioquímico nutricional da *Cornell University*, universidade dos Estados Unidos que compõe o grupo *Ivy League* (ONDEI, 2022). Os produtos *plant-based* incluem alimentos processados que são formulados à base de ingredientes de origem vegetal e que buscam uma similaridade de aparência, textura, sabor e outros atributos a produtos tradicionais de origem animal, como carne e produtos cárneos, pescados, ovos, leite e derivados lácteos (ANVISA, 2022).

O constante remodelamento de mercado, relacionado às transformações culturais e de padrões de consumo, criaram novas tendências que fizeram com que este conceito de alimentação crescesse em importância para a população global. O Brasil em 2015 foi considerado o quinto maior mercado de produtos naturais do mundo (FOOD CONNECTION, 2019). Nas gôndolas dos supermercados brasileiros já é possível encontrar uma amplitude de produtos *plant-based*, desde substitutos de leite, sorvete, iogurte, até mesmo hambúrguer e outras opções que mimetizam a carne (EMBRAPA, 2022).

Dentre as motivações que contribuíram para potencialização das alterações nos padrões de consumo da população e consequente desenvolvimento do setor em todo o mundo, tem-se intolerâncias e alergias alimentares, preocupações com o sobrepeso e prevenção de doenças crônicas, preocupações éticas ligadas à causa animal e, inclusive, preocupações ambientais (WESTHOEK et al., 2014; ERCIN; ALDAYA; HOEKSTRA, 2012; GONZÁLEZ; FROSTELL; CARLSSON-KANYAMA, 2011; PELLETIER; TYEDMERS, 2010). Dado isso, as grandes empresas buscam novas tecnologias e formas de produzirem produtos *plant-based* para se adequarem ao novo nicho de consumidores.

4.2. Mercado mundial

As indústrias de alimentos *plant-based* se estabeleceram em todo o mundo, com carnes e laticínios alternativos se tornando acessíveis a consumidores em todos os continentes. Segundo a pesquisa “*Plant Based Foods Poised for Explosive Growth*”, publicada pela consultoria Bloomberg Intelligence (2020), o comércio de produtos lácteos vegetais e alternativos à proteína animal chegou a US\$ 29,4 bilhões.

As vendas globais de carne vegetal, em dólares, cresceram 8 % em 2022, chegando a US\$ 6,1 bilhões, de extrato de leite 6 %, chegando a US\$ 19,1 bilhões. O iogurte à base de plantas cresceu 11 %, chegando a US\$ 1,7 bilhão, e o queijo vegetal 22 %, chegando a US\$ 869 milhões (GFI, 2022).

Os produtos mais presentes no mercado são o leite e seus derivados, além da carne. Devido ao aumento da população vegetariana, o principal país consumidor de *plant-based* são os Estados Unidos. Além dos Estados Unidos, países industrializados como Alemanha, França e Reino Unido também respondem por uma parcela significativa dos consumidores. Em termos globais, no futuro a Ásia será a região que apresentará a maior porcentagem de vendas, atingindo US\$ 64,8 bilhões até 2030, já a Europa e a América do Norte representarão mais de US\$ 40 bilhões nesse mesmo período. Também foi estimado que a América Latina chegará a US\$ 8,8 bilhões, enquanto no Oriente Médio e na África o valor será de US\$ 8,2 bilhões (Bloomberg Intelligence, 2021).

Ainda, tem-se que as vendas de carne alternativa chegarão a US\$ 7 bilhões na próxima década (US\$ 4,2 bilhões em 2020) devido à disponibilidade desse produto e ao crescimento de grandes marcas, e as vendas de produtos lácteos podem chegar a US\$ 62 bilhões no mesmo período (em 2020 estavam em US\$ 23 bilhões), devido a novas formulações e produtos, bem como a procura por bebidas mais sustentáveis e saudáveis (Bloomberg Intelligence, 2021). Até 2030, a projeção é de que os alimentos *plant-based* ocupem cerca de 7,7 % do mercado mundial de proteínas, o equivalente a US\$ 162 bilhões (HENZE; BOYD, 2021).

4.3. Mercado nacional

De acordo com o Good Food Institute (2021), o negócio à base de plantas está crescendo mais de 7 % ao ano e deve atingir US\$ 10,9 bilhões este ano. No Brasil, essa expansão não é exceção. O país está bem posicionado para desempenhar um papel de liderança no mercado de proteínas alternativas, seja como fornecedor de matérias-primas e produtos vegetais, um centro de pesquisa global ou por meio do cultivo celular.

Algumas das razões pelas quais o país pode desempenhar um papel de destaque em produtos à base de plantas é a produção tradicional sustentável. O Brasil é pioneiro em tecnologias como a neutralização de carbono da agricultura e pecuária e novas tecnologias de base vegetal. O país tem experiência, algumas das principais empresas mundiais de alimentos e grande oferta de ingredientes nesta área. (GFI, 2021). A Associação Brasileira da Indústria de

Alimentos (ABIA, 2019) também destacou que, os lançamentos globais de produtos à base de plantas aumentaram 40 % entre 2015 e 2019, com o Brasil liderando, com novidades da América do Sul e Central.

Produtos à base de plantas como iogurtes, sobremesas congeladas, hamburguers dentre outros tiveram grande destaque no mercado brasileiro devido aos investimentos de startups e empresas do ramo de alimentos para inovação de novos produtos. A Fazenda Futuro é uma empresa brasileira de tecnologia de alimentos que já oferece em seu portfólio vários análogos carne. A última rodada de financiamento para a empresa levantou 300 milhões de reais, aumentando a avaliação da empresa para 2,2 bilhões de reais. Atualmente, a marca tem operações internacionais em 24 países.

Outra empresa do ramo é a NoMoo, que produz alimentos lácteos à base castanha de caju. Os produtos vendidos são *cream cheese*, creme de leite, manteiga *plant-based*, dentre outros. No final de 2020, a empresa conseguiu levantar um investimento de primeiro nível liderado pela DXA Invest, que irá triplicar os seus volumes de produção e volume de negócios.

A Vida Veg situada em Lavras- MG, também é uma das empresas em destaque no país que produz produtos veganos e é certificada pela Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB). A gama de produtos inclui desde manteiga e leites vegetais à hamburger. A marca já tem mais de 5 mil pontos de venda no Brasil e levantou 18 milhões de reais em 2021 por meio da gestora X8 Investimentos (STICCHI, 2021).

A mudança de hábitos também está levando as corporações multinacionais a repensarem suas estratégias de negócios. Por exemplo, o Grupo Nestlé pretende lançar produtos que substituam carne, leite e ovos. Para isso, nos últimos cinco anos, a empresa investiu 400 milhões de reais na pesquisa e no lançamento de opções saudáveis. As vendas de alimentos à base de plantas da empresa cresceram 60 % entre 2019 e 2020 e planeja triplicar o faturamento. Ademais, a Unilever estabeleceu metas mais ambiciosas. A multinacional planeja aumentar as vendas de alternativas vegetais à carne e aos laticínios em 1 bilhão de euros (cerca de R\$ 6 bilhões) dentro de cinco a sete anos. Já a JBS lançou, no final de 2020, o 'Incrível Seara', uma linha de alimentos 100% vegetais à base de proteínas de ervilha e soja, ricos em ferro e vitamina B12, e livres de gordura trans, lactose ou derivados de ovos e leite (Summit AGRO, 2021).

Embora pesquisas mostrem que metade da população brasileira tenha reduzido a quantidade de proteína animal em sua dieta, o consumo desses produtos ainda é muito popular no dia a dia dos brasileiros. Os mais consumidos são leite e derivados, ovos, frango e carne bovina. Isso mostra que os consumidores-alvo da indústria de proteínas alternativas não são somente os veganos, mas aqueles que reduzem o consumo de produtos de origem animal,

chamados de flexitarianos.

4.4. Definições de vegetarianismo, veganismo, flexitariano e dieta *plant-based*

O vegetarianismo é um estilo de vida composto por pessoas que optam por não consumir alimentos de origem animal. Contudo, existem diferentes vertentes:

- **Ovolactovegetarianos:** consomem laticínios e ovos;
- **Lactovegetarianos:** são aqueles que excluem carne e ovos da dieta, mas continuam consumindo laticínios;
- **Ovovegetarianos:** excluem todos os produtos de origem animal da dieta, mas ainda consomem ovos (BRASIL, 2019).

Os flexitarianos são os indivíduos que optam em reduzir o consumo de produtos de origem animal, sem, no entanto, deixar de consumi-los.

Já o veganismo diz respeito a um estilo de vida que busca excluir, sempre que possível, todas as formas de exploração e crueldade contra os animais. Isto é, abrange, além da alimentação, o vestuário, produtos de higiene, entre outras esferas de consumo. Veganos, por exemplo, procuram remédios/*shampoos* que não tenham tido testes em animais (REIS, 2019).

Por fim, a dieta *plant-based* se concentra no consumo de vegetais, frutas, grãos e legumes íntegros ou minimamente processados.

4.5. Processamento dos produtos *plant-based*

Para o processo de desenvolvimento de produtos *plant-based*, a indústria pode apostar em uma variedade de matérias-primas, como soja, ervilha, lentilha, grão de bico, feijões, sementes, tubérculos, raízes, castanhas, nozes, cogumelos, algas e muito mais. (FOOD CONNECTION, 2022). As proteínas alternativas e demais ingredientes utilizados são selecionados de acordo com o tipo de produto que se deseja desenvolver. Existem diversas considerações a serem feitas no momento da escolha desses ingredientes, dentre os quais, de acordo com o The Good Food Institute (GFI, 2021), destacam-se o conteúdo e a qualidade da fonte proteica, densidade e equivalência nutricional, alergenicidade e intolerância, custo,

percepção do consumidor, características sensoriais como aroma, sabor, textura, cor e sensação na boca, funcionalidade, disponibilidade, segurança, entre outras. Nesse sentido, as proteínas alternativas podem ser adicionadas às formulações em sua forma integral, ou seja, através da adição da matéria-prima na formulação do produto, ou a partir de sua extração da matéria-prima fonte, de acordo com a disponibilidade proteica e o potencial de extração proteico, respectivamente (KYRIAKOPOULOU et al., 2021; GROSSMANN; WEISS, 2021).

O método de extração está diretamente relacionado com as características da matéria-prima, a extração a úmido e a seco geralmente envolve três etapas preliminares: secagem, desengorduramento e moagem. Essas etapas já colaboram para concentração da fração proteica. O método mais utilizado na indústria é o fracionamento úmido, cujo objetivo é separar completamente os componentes e obter proteínas de alta pureza. No entanto, existem outros processos como fracionamento seco, salmoura e extração enzimática, bem como algumas tecnologias mais recentes que se acredita estarem em desenvolvimento (por exemplo, micro-ondas, ultrassom, campos elétricos pulsados, alta pressão, ultrafiltração e métodos enzimáticos) (GFI, 2022).

Os ingredientes extraídos das plantas são balanceados em uma formulação, e passam por tecnologias de processamento de alimentos convencionais como extrusão, emulsificação, mistura, cozimento, secagem, resfriamento e congelamento. O resultado é produção de uma série de alimentos muito parecidos ou idênticos ao de origem animal, por exemplo: linguiça, salsicha, hambúrguer, empanado, quibe, almôndega, carne moída, leite e derivados, dentre outros (FOOD CONNECTION, 2022).

Uma das tecnologias bastante promissoras para produção de ingredientes para aplicação em produtos *plant-based* é a fermentação. A tendência é que no futuro os produtos alternativos sejam em sua maioria híbridos, ou seja, teremos um hambúrguer feito de vegetais, mas contendo gordura obtida por fermentação, ou laticínios com proteína vegetal do leite, como a caseína, igual a animal, mas obtidos por fermentação. Os ingredientes obtidos durante a fermentação permitirão, então, produtos com melhor funcionalidade e a mesma experiência sensorial dos produtos de origem animal, mas com sustentabilidade (FOOD CONNECTION, 2022).

4.6. Proteínas vegetais

As proteínas vegetais são aquelas elaboradas com ingredientes vegetais e destinadas tanto para um público específico, como o vegetariano ou vegano, quanto para o público interessado em reduzir o consumo de proteína animal, como o consumidor flexitariano. Esses

produtos vêm apresentando rápido crescimento de mercado e atraindo a atenção de muitas empresas processadoras de alimentos (EMBRAPA, 2022).

4.6.1. “Carnes” vegetais

Carnes vegetais são alimentos que se assemelham na cor, textura e sabor de carnes de origem animal, porém são feitas à base de vegetais. Esses tipos de carnes são produzidos a partir de ingredientes como soja, grão-de-bico, jaca, ervilha entre outros. Esses ingredientes são processados e combinados gerando o produto final desejado, como, por exemplo, almondegas, bifés, linguiças, salsichas, hamburguers e outros cortes específicos para churrasco.

À medida que a indústria deixa seus estágios iniciais, as empresas de produtos cárneos vegetais estão trabalhando juntas na inovação e expansão de produtos, contando com 27 parcerias estratégicas em 2022, a maioria delas focada no desenvolvimento de produtos. (GFI, 2022).

Cadeias de restaurantes de serviço rápido, incluindo Starbucks, KFC e Burger King, expandiram as opções vegetais em várias regiões para atender melhor seus consumidores. O Burger King, inclusive, testou seu primeiro estabelecimento 100 % *plant-based*. As vendas unitárias de carnes vegetais cresceram 3 % no *food service*, enquanto as vendas em dólares cresceram 8 % (GFI, 2022).

A Fazenda Futuro é líder no mercado de “carnes vegetais”. Produzidos em Volta Redonda, tem um grande catálogo que abrange o Futuro Burger (FIGURA 1), Futuro Burger Defumado, Carne Moída do Futuro, Almôndega do Futuro, Futuro Frango, Linguiça do Futuro e Futuro Atum. Os hambúrgueres são à base de proteína de soja, ervilha e grão-de-bico, o que significa que tem quase a mesma quantidade de proteína que um hambúrguer animal, mas com a vantagem de ter menos gordura.

Figura 1 – Detalhes do rótulo da embalagem de hambúrguer vegetal da marca Fazenda Futuro.



Fonte: Fazenda Futuro (2023).

Outro exemplo é a Linha Incrível da SEARA, que conta com diversos produtos à base de plantas, como, quibe, filé de frango empanado, iscas de peixe, dentre outros. A figura 2 apresenta um dos produtos da marca.

Figura 2 – Quibe da marca Incrível Seara 100 % vegetal.



Fonte: Incrível SEARA (2023).

Diversas empresas do ramo alimentício estão mudando o mercado com tecnologia e inovação para a produção de novos produtos *plant-based*. A figura 3 mostra um exemplo de um produto inovador, o Atum vegetal enlatado.

Figura 3 – Atum enlatado da marca Superbom base de plantas.



Fonte: Superbom (2023).

O consumo de “carnes vegetais” tem alguns potenciais benéficos bem definidos, como a redução da massa gorda, redução da incidência de doenças crônicas não transmissíveis, melhora da circulação cardiovascular, diminuição do estado depressivo e auxílio na prevenção do câncer (DAGOSTINN, et al., 2021).

Vale ressaltar que a substituição do consumo de carne animal é grande aliada ao meio ambiente, uma vez que, cerca de 40 % dos gases de efeito estufa vêm do desmatamento, agricultura, e outras mudanças no uso da terra. A carne bovina em especial, impulsiona a mudança climática de duas maneiras: primeiro, através da emissão de metano pelas vacas, um potente gás de efeito estufa, e segundo, destruindo florestas à medida que são convertidas em pastagens (ORESQUES, 2022).

4.6.2. “Leite e lácteos” vegetais

Alternativas lácteas são alimentos e bebidas que podem substituir os produtos lácteos tradicionais. Esses produtos são feitos com leite vegetal, que tem textura e sabor semelhantes ao leite de vaca, mas contém menos calorias, gordura e açúcar do que o leite comum. O leite vegetal é derivado de fontes vegetais, como soja, coco, amêndoa, ervilha e castanha de caju. Leite de soja, arroz e amêndoa estão entre as alternativas de leite mais populares do mundo (Precedence Research, 2022).

O tamanho do mercado global de alternativas lácteas deve exceder US\$ 68,79 bilhões até aproximadamente 2030, com uma taxa composta de crescimento anual (CAGR) de 11,8 % entre 2022 e 2030 (Precedence Research, 2022). Estima-se que 4 % da população brasileira, cerca de 7,6 milhões de pessoas, seja vegetariana e, grande parte, vegana. Dessa maneira, é notável a expansão do mercado nesse nicho: cerca de 40 % ao ano, desde 2018. Há poucos anos,

as opções de produtos prontos para o consumo nessa categoria eram bem menores (RIBEIRO, 2019). Atualmente, a indústria de bebidas veganas busca expandir e aprimorar a gama de novos sabores e qualidade dos produtos, visando o consumo e popularização dos mesmos.

A aceitação do "leite" à base de plantas pelos consumidores lançou as bases para o crescimento em outras categorias de lácteos *plant-based*, como iogurtes, sorvetes, queijos e outras. Este mercado vai além do nicho composto por pessoas que evitam laticínios devido a alergias ou por seguirem uma dieta vegana. As alternativas lácteas também são opções cada vez mais requisitadas por flexitarianos e adultos (FOOD CONNECTION, 2021).

Globalmente, os benefícios para a saúde das alternativas lácteas levaram ao seu uso generalizado em muitas aplicações. Além disso, as propriedades funcionais dos produtos lácteos ajudam a melhorar a fadiga, o estresse, a prevenir o envelhecimento e muitos outros problemas (Precedence Research, 2022).

A sustentabilidade também é um ponto chave na hora de comprar o leite vegetal, mas apesar de usar menos água que o leite de vaca, esse recurso natural é bem diferente. Por exemplo, a amêndoa precisa de 371 litros de água para produzir 1 litro de leite, enquanto a soja precisa de apenas 28 litros de água para produzir a mesma quantidade de leite. No entanto, esses valores ainda são inferiores aos do leite de vaca, que fica em torno de 628 litros de água. Além disso, a intolerância à lactose aumenta essa necessidade: 75 % da população mundial sofre com essa doença (Bloomberg Intelligence, 2021).

Atualmente as prateleiras dos mercados estão cheias de leites e lácteos vegetais para escolher, o que há pouco tempo era algo impensável. A Figura 4 expõe diferentes bebidas vegetais, enquanto a Figura 5 expõe um creme de leite vegetal e a Figura 6 dois tipos de queijos vegetais. Todos os produtos são de marcas destaques no setor no Brasil.

Figura 4 – Bebidas da marca a tal da Castanha vegetais.



Fonte: A tal da Castanha (2023).

Figura 5 – Creme de extrato vegetal da marca NotCo feito à base de coco.



Fonte: NotCo (2023).

Figura 6 – Queijos da marca Vida Veg feitos à base de plantas.



Fonte: Vida Veg (2023).

4.7. Definição de qualidade dos alimentos

Qualidade, segundo a ISO (International Standardization Organization), é a adequação e conformidade dos requisitos que a própria norma e os clientes estabelecem (ABNT, 2015). A qualidade de um alimento processado inclui suas propriedades físicas, químicas, nutricionais e sensoriais, além de outros componentes como custo, aparência, facilidade de manuseio, consumo, embalagem, etc. A dimensão qualidade relaciona-se com a saúde e segurança do consumidor e como ele percebe o produto (TORREZAN, 2021).

4.8. Gestão da qualidade na indústria de alimentos *plant-based*

Um sistema de gestão da qualidade (SGQ) pode ser explicado como um processo que abrange todas as áreas da empresa para melhorar as operações, sendo sua implementação iniciada com o conhecimento, como as empresas se adaptam e entendem a qualidade, além disso, deve ser estabelecida uma equipe responsável pela gestão da qualidade, que prepare seus procedimentos e documentos necessários (PRAZERES, 2020).

Uma organização focada em qualidade promove uma cultura que resulta em comportamentos, atitudes, atividades e processos que agregam valor através da satisfação das necessidades e expectativas dos clientes e de partes interessadas (ABNT, 2015).

Segundo a norma ISO 9000 (2015), a gestão de qualidade tem-se os seguintes princípios:

- **Foco no Cliente:** O foco principal da Gestão da Qualidade é atender às necessidades dos clientes e exceder suas expectativas.
- **Liderança:** Líderes estabelecem uma unidade de propósito e direcionamento e criam condições para que as pessoas estejam engajadas em alcançar objetivos da qualidade e da organização.
- **Engajamento das Pessoas:** Pessoas competentes, com poder e engajadas, são essenciais para aumentar a capacidade da organização em criar e entregar valor.
- **Abordagem por Processos:** Resultados consistentes e previsíveis são alcançados de forma mais eficaz e eficiente quando as atividades são compreendidas e gerenciadas de forma conjunta dentro de um sistema.
- **Melhoria Contínua:** As organizações de sucesso têm um foco contínuo na melhoria.
- **Tomada de Decisões Baseada em Fatos:** Decisões com base na análise e avaliação de dados e informações são mais propensas a produzir resultados desejados.
- **Gestão dos Relacionamentos:** Para o sucesso sustentado, as organizações gerenciam seus relacionamentos com as partes interessadas pertinentes, como provedores.

A gestão de qualidade na indústria de alimentos *plant-based* é semelhante à de alimentos convencionais, mas possui algumas considerações específicas. No controle de matérias-primas

é preciso ter atenção redobrada na escolha e avaliação dos ingredientes, e garantir que todos sejam certificados. Além disso, é preciso ter um controle adequado para evitar que ocorra contaminação de produtos de origem animal. Por fim, o próprio processamento dos alimentos *plant-based* precisa passar por processos específicos na sua produção.

A gestão da qualidade na indústria de alimentos é fundamental para fornecer aos consumidores alimentos seguros através de processos padronizados, monitorização contínua e manutenção de boas práticas (ENGINE, 2021).

A indústria alimentícia é o setor mais controlado pelos órgãos regulamentadores no Brasil e deve seguir normas técnicas, Boas Práticas de Fabricação (BPF), Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e muitos outros controles para atuar no mercado. Uma gestão eficaz da qualidade garante competitividade e processos mais eficientes visando a excelência do produto e a satisfação do consumidor final, mas sobretudo a segurança alimentar (ENGINE, 2021).

4.9. Qualidade e segurança de alimentos

A segurança alimentar é um conceito que inclui controle de riscos, padrões de higiene e medidas sanitárias e preventivas. Esses conceitos devem ser seguidos na produção de qualquer produto alimentício para garantir que o produto não apresente risco à saúde dos consumidores (IFOPE, 2020).

Para garantir a qualidade, é fundamental que nas indústrias, o ambiente de produção seja o mais adequado possível para que não ocorram contaminações por meio físico, químico ou biológico. Então, devem ser planejadas e implantadas medidas preventivas e corretivas, a fim de evitar prejuízos aos consumidores, a imagem do produto ou do estabelecimento onde foi produzido o alimento (RIBAS & RIBEIRO, 2021).

Na área da qualidade existem inúmeros programas utilizados como instrumentos eficazes no controle da qualidade e da segurança de alimentos. Dentre as ferramentas disponíveis, estão, as Boas Práticas de fabricação (BPF), os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) e o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (MELLO; GIBBERT, 2017).

4.9.1 Boas Práticas de Fabricação (BPF)

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos e pelos serviços de alimentação para o correto manuseio de alimentos, abrangendo desde as matérias-primas até o produto final, de forma a garantir a segurança e integridade do consumidor. As BPFs estabelecem requisitos fundamentais que vão desde a instalação física, regras de higiene pessoal e limpeza do local de trabalho, até a descrição dos procedimentos envolvidos no processamento do produto (BRASIL, 2017). Esses requisitos devem ser documentados de forma clara e objetiva em um Procedimento Operacional Padrão (POP), para que sejam adotadas por todas as pessoas envolvidas (MARTINS, 2021).

As Boas Práticas de Fabricação é um dos sistemas mais reconhecidos e de boa resposta para obter um alimento seguro, que mantém uma estreita relação com o consumidor, atua nos processos envolvidos, assegurando sua saúde, segurança e bem-estar e que confere educação e qualificação nos aspectos de higiene, desinfecção e disciplina operacional (SOUSA e RIBEIRO, 2022).

4.9.2. Procedimento Operacional Padrão (POP)

Procedimento Operacional Padrão consiste em descrever, com detalhes, todas as operações necessárias para realizar determinado procedimento, ou seja, um roteiro padronizado para realizar determinada atividade, sendo de grande importância dentro de qualquer processo funcional para garantir, mediante uniformização, os resultados desejados para cada tarefa realizada (BUZINARO; GASPAROTTO, 2019).

De acordo com a RDC n° 216 de 15 de setembro de 2004, os POPs devem ser implementados por serviços de alimentação sobre os itens de “higienização de instalações, equipamentos e móveis; controle integrado de vetores e pragas urbanas; higienização do reservatório de água; higiene e saúde dos manipuladores” (BRASIL, 2004).

Os POPs devem ser produzidos com foco nos colaboradores responsáveis pela execução de cada procedimento, pois serão eles que irão utilizá-los no dia a dia. Portanto, os documentos devem ser elaborados com base em uma linguagem simples e direta. Todos eles devem ser datados, aprovados e assinados pelo responsável do estabelecimento (GUICHENEY, 2018).

4.9.3. Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)

O Sistema APPCC (Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), cuja sigla em inglês é HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*), consiste em um sistema de controle sobre a segurança do alimento mediante a análise e controle dos riscos biológicos, químicos e físicos em todas as etapas, desde a produção da matéria prima até a fabricação, distribuição e consumo (BRASIL, 2022).

O APPCC possui sete princípios básicos: identificar e avaliar os perigos, determinar os pontos críticos de controle, estabelecer os limites críticos, estabelecer os procedimentos de monitoramento, estabelecer as ações corretivas a serem adotadas, estabelecer os procedimentos de verificação, estabelecer os procedimentos de registro (BRASIL, 2022).

Em geral, pode-se dizer que a aplicação do BPFs pode prevenir, reduzir ou controlar alguns riscos. No entanto, somente após a implementação do sistema APPCC é que os pontos críticos de controle para um determinado perigo podem ser identificados, os limites críticos são estabelecidos, monitorados e verificados e os procedimentos documentados a fim de subsidiar ações corretivas (EMBRAPA, 2021).

Os perigos podem surgir em qualquer etapa da produção, colheita e pós-colheita de produtos vegetais. Após o produto ter sido colhido, manuseado, manipulado ou processado de outra forma, pode apresentar um perigo que pode danificar o produto ou prejudicar a saúde do consumidor. No entanto, a possibilidade de que esses riscos estejam presentes, introduzidos e aumentados é reduzida quando são tomadas medidas para garantir a higienização do produto, das pessoas que o manipulam, dos equipamentos que entram em contato com ele e das instalações por onde passa (EMBRAPA, 2021).

4.10. Ferramentas de qualidade

As ferramentas da qualidade são um conjunto de métodos usados para identificar, medir, analisar e resolver problemas que afetam o desempenho organizacional. Essas ferramentas trabalham juntas para resolver problemas de forma assertiva, direcionando corretamente os esforços (NEOPROSPECTA, 2020).

A aplicação de ferramentas de qualidade na indústria de alimentos *plant-based* segue os mesmos princípios utilizados em outras indústrias de alimentos. O objetivo é melhorar a

eficiência dos processos, garantir a qualidade do produto final e atender aos requisitos regulatórios.

As ferramentas da qualidade são aliadas da gestão da qualidade. Estas ferramentas permitem a avaliação do processo, a identificação de gargalos, a análise de dados e busca pela causa-raiz do problema, o planejamento e implementação de ações corretivas e a análise dos resultados obtidos (NEOPROSPECTA, 2020).

Existem diversas ferramentas de qualidade como fluxograma, diagrama de dispersão, folha de verificação, histograma, diagrama de Ishikawa, carta de controle, diagrama de Pareto dentre outras.

4.10.1. Diagrama de Ishikawa

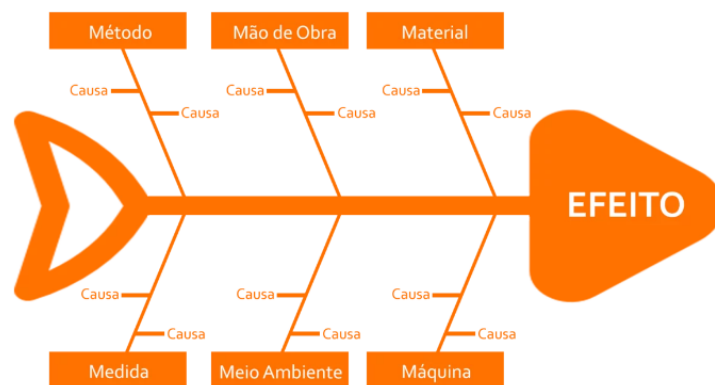
Também conhecido como diagrama espinha de peixe, é uma ferramenta de análise de processos que ajuda a identificar as possíveis causas de um determinado problema ou efeito. É amplamente utilizado para melhorar processos, resolver problemas e identificar oportunidades de melhoria (PINHO, 2023). O diagrama é composto por 6M's:

- **Máquina:** As ferramentas que as equipes utilizam no processo requerem atenção especial. Por exemplo, reparos de máquinas, software desatualizado e servidores defeituosos devem ser considerados (COUTINHO, 2020).
- **Materiais:** Está relacionado ao uso de matérias-primas no processo, e analisar situações de materiais fora das especificações ou em quantidades incorretas (COUTINHO, 2020).
- **Mão de obra:** O objetivo é identificar causas relacionadas à qualificação da equipe, distribuição da equipe ou, em alguns casos, falta de equipe (COUTINHO, 2020).
- **Meio ambiente:** Assuntos relacionados ao ambiente interno e externo da instituição. Quando se fala em fatores externos, pode-se citar fatores influenciadores como a poluição e a instabilidade climática. Em ambientes internos, pode-se destacar questões como falta de espaço, layout incorreto, ruídos, etc (COUTINHO, 2020).
- **Medida:** A forma como são analisados os resultados ao fim e ao longo do processo.
- **Método:** Ao analisar a abordagem, a equipe deve listar todos os possíveis motivos relacionados à forma como as coisas são feitas. Em outras palavras: quais técnicas a equipe

usou? Quais são as regras em vigor para a execução destas operações? Como um determinado profissional realiza suas etapas no processo? (SOARES, 2022).

Segundo PINHO (2023), o diagrama de Ishikawa deve ser aplicado da seguinte maneira: defina claramente o problema a ser analisado por sua equipe; desenhe uma seta horizontal que aponte para a direita e faça um quadrado na extremidade dessa seta; escreva seu problema central dentro desse quadrado; faça traços diagonais no corpo da seta, que serão as categorias das suas causas encontradas; realize um brainstorming com sua equipe para definir as possíveis causas dentro das categorias definidas pela equipe, insira as causas encontradas. A Figura 7 exibe a representação do diagrama de Ishikawa.

Figura 7 – Representação do diagrama de Ishikawa.



Fonte: SOARES (2022).

4.10.2. PDCA

O nome Ciclo PDCA vem do inglês e é uma abreviação relacionada a *Plan* (P), *Do* (D), *Check* (C) e *Act* (A), ou seja: planejar, fazer, verificar e agir. Esse conjunto de procedimentos é uma metodologia para solucionar problemas continuamente e melhorar a operação de empresas de todos os portes e setores (STEIN, 2023).

Portanto, pode-se dizer que o ciclo PDCA é uma ferramenta para melhorar o controle de qualidade de produtos e serviços com base em um planejamento estratégico detalhado. O principal objetivo desse método é identificar possíveis erros e gargalos para corrigi-los antes que eles tornem agravante na cadeia de operação (STEIN, 2023).

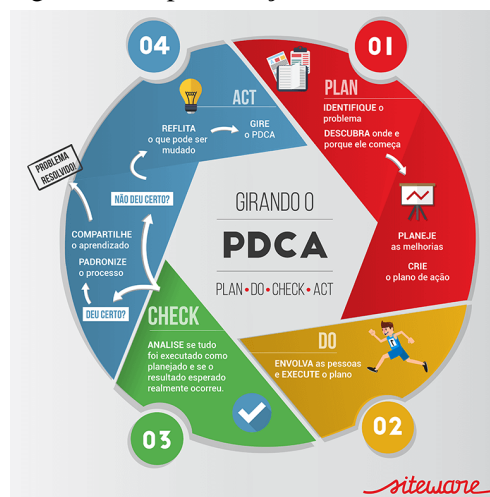
O ciclo PDCA tem vários benefícios para as empresas, como, melhoria contínua que permite identificar e solucionar problemas de maneira eficaz, solução eficaz de problemas é possível identificar as causas raízes de problemas e desenvolver soluções efetivas, aumento da eficiência permite identificar desperdícios em processos e eliminá-los, melhoria da qualidade é possível monitorar continuamente a qualidade dos produtos ou serviços e fazer ajustes para garantir que os padrões de qualidade sejam mantidos, envolvimento da equipe gerando um ambiente de trabalho mais positivo e colaborativo e tomada de decisão informada as equipes baseiam suas decisões em dados e mensuração, o que pode resultar em decisões mais informadas e efetivas (RABELLO, 2023).

Segundo STEIN, (2023) as etapas do método PDCA para aplicação são:

- **Planeja (Plan):** definir as metas e objetivos do projeto de forma clara e executável e enfatizar resultados promissores.
- **Executar (Do):** Executar as ações previstas no planejamento, monitorar continuamente o andamento das atividades e o desenvolvimento da equipe.
- **Verificar (Check):** Validação de resultados por meio do monitoramento de indicadores de sucesso para verificação das estratégias aprovadas.
- **Agir (Act):** Implementação de ações corretivas nos pontos que requerem ajustes para atingir todos os objetivos identificados no plano anterior.

A Figura 8 exibe uma representação do Ciclo PDCA.

Figura 8 – Representação do Ciclo PDCA.



Fonte: SOARES (2022).

4.10.3. 5W2H

O 5W2H é uma metodologia amplamente utilizada para desenvolver planos estratégicos nos mais diversos segmentos de mercado. Na indústria alimentícia, essa abordagem está intimamente ligada ao controle de qualidade, que ajuda a evitar perdas e aumentar a produtividade da equipe (STEIN, 2023).

De acordo com Ferreira (2021), 5W2H consiste na sigla inglês, e apresentam sete princípios cruciais que ajudam a eliminar qualquer dúvida que possa aparecer durante o processo:

- **What?** (O que?): Observe a descrição do problema neste campo. Qual é o objetivo deste projeto? Quais são os objetivos de melhoria propostos?
- **Why?** (Por quê?): Neste ponto, explique por que é importante abordar o problema ou atingir o objetivo proposto. Por que vale a pena econômica e qualitativamente tentar resolver esse problema? Qual é a verdadeira razão para isso acontecer?
- **Where?** (Onde?): Nesse espaço, registre informações sobre o local envolvido no problema. Onde está inserido? Qual é o setor específico? Que máquina operacional ou de produção ele realiza?
- **When?** (Quando?): Durante esta etapa, as informações devem ser ligadas ao tempo. Quando o problema começou? Qual é o tempo de solução? Qual a data de entrega? Deve ser feito um cronograma para atingir as metas do projeto e deve ser incluído aqui.
- **Who?** (Quem?): Quem é o responsável por resolver este problema? Ou quem é responsável para a tratativa e oportunidades de melhoria? Quem é a equipe responsável por resolver o problema ou melhoria em que está trabalhando?
- **How?** (Como?): Como o processo em questão deve funcionar. Neste ponto, mostre como você realizará esta atividade. Responda à pergunta e identifique as etapas, atividades e variáveis relevantes que afetam a pergunta.
- **How much?** (Quanto?): Nesta área, as informações devem se referir a quantidades e custos. Quanto esse problema custou para a área afetada ou para a empresa como um todo?

4.11. Importância do uso de ferramentas de qualidade na indústria de alimentos *plant-based*

O uso de ferramentas de qualidade na indústria de alimentos *plant-based* é fundamental para garantir a satisfação do cliente, melhoria contínua, qualidade do produto, segurança alimentar e eficiência operacional. Elas fornecem instruções e métodos eficientes para garantir que os alimentos à base de plantas sejam produzidos e entregues aos consumidores com alta qualidade.

As ferramentas devem ser vistas de uma perspectiva de qualidade operações e não apenas o cumprimento de regras e regulamentos. Com isso a gestão da qualidade torna a empresa mais confiável na hora de buscar produtos e aumentar a fidelidade do cliente (KIRCOV; SILVA, 2016).

4.12. Importância da química na qualidade dos alimentos

A química desempenha um papel fundamental na área de qualidade dos alimentos. Ela é essencial para compreender a composição dos alimentos, as reações químicas que ocorrem durante o processamento, a detecção de contaminantes e adulterantes, a conservação adequada dos produtos e a garantia da segurança alimentar.

Ela fornece informações valiosas para assegurar que os alimentos estejam em conformidade com os padrões regulatórios e atendam às expectativas dos consumidores em relação ao sabor, valor nutricional e segurança alimentar.

5 CONCLUSÃO

Através do desenvolvimento deste trabalho, que se deu por meio de uma revisão de literatura sobre o tema proposto, pode-se verificar que os alimentos *plant-based* têm se tornado uma parte importante do mercado alimentício nacional e internacional devido ao estilo de vida, desenvolvimento cultural e preocupações do consumidor com a saúde.

A tendência de aumento do consumo de produtos à base de plantas continuará à medida que os consumidores se tornarem mais conscientes do valor nutricional da proteína e da sustentabilidade desses alimentos. A demanda cresce a cada dia, e ainda há muito a ser desenvolvido no mercado para tornar os produtos mais acessíveis e encontrar formas de entregar sabor para que mais pessoas possam optar por esses alimentos.

A gestão da qualidade e o uso de ferramentas de qualidade desempenham um papel fundamental na indústria de produtos à base de plantas. Eles são essenciais para garantir a qualidade do produto, a segurança alimentar e a satisfação do cliente. A implantação do APPCC, a utilização de ferramentas como PDCA, 5W2H, diagrama de Ishikawa e as boas práticas de fabricação afetam diretamente o faturamento da produção da empresa, pois não permitem o aparecimento de produtos não conformes, controlam os riscos e melhoram os processos produtivos.

Portanto, usar as ferramentas de qualidade corretas e o gerenciamento de qualidade é essencial para o sucesso e o crescimento da indústria de alimentos *plant-based*.

6 REFERÊNCIAS

GFI, 2022. A série de relatórios anuais sobre a indústria de proteínas alternativas revelam que a América Latina é a região com maior crescimento de vendas de carnes, frutos do mar e leites vegetais. Disponível em: <https://gfi.org.br/relatorios-do-gfi-analisam-panorama-global-e-atualizado-do-setor-de-proteinas-alternativas/>. Acesso em 28 de maio de 2023.

GFI, 2022. A Tecnologia de Proteínas Vegetais. Disponível em: <https://gfi.org.br/proteinas-vegetais/>. Acesso em: 29 de jun. 2023.

Neopropecta, 2020. A UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS 0. Disponível em: <https://blog.neopropecta.com/ferramentas-da-qualidade-industria/>. Acesso em: 20 de jun. 2023.

ABIA, Consumo de alimentos “plant based” avança 70%. 2019. Disponível em: <https://www.abia.org.br/noticias/consumo-de-alimentos-plant-based-avanca-70>. Acesso em 21 de junho 2023.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alimentos *plant-based* Relatório das oficinas virtuais para identificação do problema regulatório e dos agentes afetados. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2022/Relatoriodasoficinasparaidenticacaodoproblemaregulatorio150922.pdf>. Acesso em: 17 de maio de 2023.

As possibilidades dos ingredientes *plant-based* para a indústria. FOOD CONNECTION, 2022. Disponível em: <https://www.foodconnection.com.br/ingredientes/possibilidades-dos-ingredientes-plant-based-para-industria>. Acesso em: 22 de maio de 2023.

BRASIL. Boas práticas de fabricação (BPF) para estabelecimentos industrializadores de alimentos. Governo Federal, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/regulamentacao/agenda-regulatoria/2017-2020/temas/alimentos/arquivos/tema-4-12.pdf>. Acesso em 01 de jul. 2023.

BRASIL. Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004. *Dispõe sobre Regulamento Técnico*

de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Ministério da Saúde, Brasília, 15 set. 2004.

BRASIL. Sistema APPCC (HACCP). Governo federal, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/siscomex/pt-br/servicos/aprendendo-a-exportar/conhecendo-temas-importantes-1/sistema-appcc-haccp>. Acesso em: 26 de jun. 2023.

BRASIL. Sistemas de gestão da qualidade — Fundamentos e vocabulário. NORMA BRASILEIRA ABNT NBR ISSO 9000, 2015, p.2.

BRASIL. Sou vegetariano: como fica minha ingestão de proteína? Governo Federal, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-queiro-me-alimentar-melhor/noticias/2019/sou-vegetariano-como-fica-minha-ingestao-de-proteina>. Acesso em: 02 de jul. 2023.

Buzinaro, D. V. C., & Gasparotto, A. M. S. (2019). Como a implementação das boas práticas de fabricação (BPF) auxiliam a competitividade e a qualidade em uma indústria. *Revista Interface Tecnológica*, 16(2), 371-382. <https://doi.org/10.31510/infa.v16i2.662>.

COUTINHO, Thiago. Entenda o que é e como construir um Diagrama de Ishikawa para identificar problemas. *Voitto*, 2020. Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/diagrama-de-ishikawa>. Acesso em: 17 de jun. 2023.

Cresce busca por alimentos plant based. *FOOD CONNECTION*, 2019. Disponível em: <https://www.foodconnection.com.br/tecnologia/cresce-busca-por-alimentos-plant-based>. Acesso em 18 de maio de 2023.

DAGOSTIN, et al. Associação entre alimentação vegetariana e prevenção do cancer colorretal. Uma revisao de literatura. *Revista contexto e saude* v.19,n. 37, p 44-51 ,2019. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoesaude/article/view/8738>. Acesso em: 21 maio 2023.

Dairy Alternatives Market (By Source: Soy, Almond, Coconut, Oats, Rice, Others; By Product: Food, Beverages; By Formulation: Flavored, Plain; By Distribution Channel: Supermarkets & Hypermarkets, Convenience Stores, Online Retail, Others) - Global Industry Analysis, Size,

Share, Growth, Trends, Regional Outlook, and Forecast 2022-2030. Precedence Research, 2022. Disponível em: <https://www.precedenceresearch.com/dairy-alternatives-market>. Acesso em: 19 junho 2023.

EMBRAPA GADO DE LEITE. O que podemos aprender com os produtos plant-based?. 2022. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1142664/1/O-que-podemos-aprender-com-produtos-plant-based.pdf>. Acesso em 17 de maio de 2023.

Entenda 3 Aspectos Importantes do Controle de Qualidade dos Alimentos. Ifope Educacional, 2020. Disponível em: <https://blog.ifopecom.br/aspectos-da-qualidade-dos-alimentos/>. Acesso em: 27 de jun. 2023.

ERCIN, A. Ertug; ALDAYA, Maite M.; HOEKSTRA, Arjen Y. The water footprint of soy milk and soy burger and equivalent animal products. Ecological indicators, v. 18, p. 392-402, 2012.

FERREIRA, João. Plano de ação 5W2H: como organizar as ideias para produzir. FOODSAFETYBRAZIL, 2021. Disponível: <https://foodsafetybrazil.org/plano-de-acao-5w2h-como-organizar-as-ideias-para-produzir-mais/>. Acesso em 28 de jun. 2023.

Gestão de Qualidade na Indústria de Alimentos: Por que é Fundamental? Engine, 2021. Disponível em: <https://enginebr.com.br/gestao-de-qualidade-na-industria-de-alimentos/#:~:text=O%20controle%20dos%20instrumentos%20e,garantir%20a%20seguran%C3%A7a%20do%20alimento>. Acesso em 29 de jun. 2023.

GFI, O consumidor brasileiro e o mercado plant based. 2021. Disponível em: <https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2021/02/O-consumidor-brasileiro-e-o-mercado-plant-based.pdf>. Acesso em 22 de junho 2023.

GFI. Indústria de Proteínas Alternativas 2020. Disponível em: https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2020/06/GFI_2020_IndProtAlternativas.pdf . Acesso em: 3 fev. 2022.

GONZÁLEZ, Alejandro D.; FROSTELL, Björn; CARLSSON-KANYAMA, Annika. Protein efficiency per unit energy and per unit greenhouse gas emissions: potential contribution of diet

choices to climate change mitigation. *Food policy*, v. 36, n. 5, p. 562- 570, 2011.

GROSSMANN, L.; WEISS, J. Alternative Protein Sources as Technofunctional Food Ingredients. *Annual Review of Food Science and Technology*, v. 12, p. 93–117, 2021.

GUICHENEY, Procedimento Operacional Padrão em Alimentos – O que é e Como Montar. IFOPE, 2018. Disponível em: <https://blog.ifopecom.br/procedimento-operacional-padronizado-em-alimentos/>. Acesso em: 29 de jun. 2023.

HENZE, V.; BOYD, S. Plant-based Foods Market to Hit \$162 Billion in Next Decade, Projects Bloomberg Intelligence. 2021. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/company/press/plant-based-foods-market-to-hit-162-billion-in-next-decade-projects-bloomberg-intelligence/>. Acesso em 15 de maio de 2023.

KIRCOV, Leidiana; SILVA, Adrielle. FERRAMENTAS DA QUALIDADE NAS INDÚSTRIAS ALIMENTÍCIAS – UMA REVISÃO DA LITERATURA. 2016. Disponível em: <https://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/FERRAMENTAS%20DA%20QUALIDADE%20NAS%20IND%3%9ASTRIAS%20ALIMENT%3%8DCIAS%20%E2%80%93%20UMA%20REVIS%3%83O%20DA%20LITERATURA.pdf>. Acesso em: 01 de jun. 2023.

KYRIAKOPOULOU, K.; KEPPLER, J. K.; GOOT, A. J. V. D. Functionality of Ingredients and Additives in Plant-Based Meat Analogues. *Foods*, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 600, 2021.

Lácteos plant-based: o que saber sobre o novo segmento. FOOD CONNECTION, 2021. Disponível em: <https://www.foodconnection.com.br/consumo/lacteos-plant-based-o-que-saber-sobre-o-novo-segmento>. Acesso em 27 de maio de 2023.

LIMA, Maria. Sistema APPCC. EMBRAPA, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/uva-de-mesa/pos-producao/qualidade-e-producao-de-alimentos-seguros/sistema-appcc>. Acesso em 16 de jun. 2023.

MARTINS, Estefânia. Como adotar as boas práticas de fabricação (BPF) na sua empresa?

Checklistfácilblog, 2021. Disponível em: <https://blog-pt.checklistfacil.com/boas-praticas-de-fabricacao/>. Acesso em: 18 de jun. 2023.

MELLO, Fernanda Robert D.; GIBBERT, Luciana. Controle e qualidade dos alimentos. Porto Alegre: Sagah, 2017. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595022409/>. Acesso em: 25 jun. 2023.

O que são alimentos plant based e como está o mercado. ESTADÃO, 2021. Disponível em: <https://summitagro.estadao.com.br/noticias-do-campo/o-que-sao-alimentos-plant-based-e-como-esta-o-mercado/>. Acesso em 18 de junho 2023.

ONDEI, V. Plant based: entenda este nicho de mercado para o agro. Forbes Agro, 2022. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbesagro/2022/09/plant-based-entenda-este-nicho-de-mercado-para-o-agro/#:~:text=Os%20alimentos%20plant%20based%20devem,em%20agosto%20do%20ano.> Acesso em 15 de maio de 2023.

ORESQUES, Naomi. Eating Less Red Meat Is Something Individuals Can Do to Help the Climate Crisis. SCIENTIFIC AMERICAN, 2022. Disponível em: <https://www.scientificamerican.com/article/eating-less-red-meat-is-something-individuals-can-do-to-help-the-climate-crisis/>. Acesso em 30 de maio de 2023.

PELLETIER, Nathan; TYEDMERS, Peter. Forecasting potential global environmental costs of livestock production 2000–2050. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 107, n. 43, p. 18371-18374, 2010.

PINHO, Luiza. Diagrama de Ishikawa: o que é e como fazer. Siteware, 2023. Disponível em: <https://www.siteware.com.br/metodologias/diagrama-de-ishikawa/>. Acesso em: 17 de jun. 2023.

Plant-Based Foods Poised for Explosive Growth. Bloomberg Intelligence, 2021. Disponível em: Bloomberg Intelligence: Data-Driven Research (bbhub.io). Acesso em 19 de junho 2023.

PRAZERES, João. IDENTIFICAÇÃO DO MAPA DE FLUXO DE VALOR FUTURO EM

UMA EMPRESA DE PROJETOS.2020. 57p. UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA. Disponível em:

<https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/15357/1/TCC%20-%20Joa%CC%83o%20Pedro%20Prazeres.pdf>. Acesso em: 29 de jun. 2023.

RABELLO, Guilherme. O que é Ciclo PDCA e como ele pode melhorar seus processos. Siteware, 2023. Disponível em: <https://www.siteware.com.br/metodologias/ciclo-pdca/>. Acesso em: 24 de jun. 2023.

REIS, Angélica. VOCÊ SABE A DIFERENÇA ENTRE VEGETARIANISMO E VEGANISMO? Laranja na colher, 2019. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/laranjanacolher/2019/11/26/voce-sabe-a-diferenca-entre-vegetarianismo-e-veganismo/>. Acesso em 20 de junho 2023.

RIBAS, Alexandra Zilce Buchmann & RIBEIRO, Laryssa Freitas. IMPLEMENTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES NO PARANÁ. GETEC, v.10, n.26, p.104-109/2021.

RIBEIRO, U. L. A ascensão do consumo ético de produtos vegetarianos e veganos no mercado brasileiro. Revista Observatório de La EconomíaLatinoamericana, julho 2019. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/07/consumo-productos-vegetarianos.html> . Acesso em: 19 de junho 2023.

SOARES, Vitor. Diagrama de Ishikawa: o que é, para que serve e como usar. NA PRÁTICA ONG. Disponível em: <https://www.napratica.org.br/diagrama-de-ishikawa>. Acesso em: 17 de jun. 2023.

SOUSA, Melícia; RIBEIRO, Laryssa. BOAS PRÁTICAS NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS A IMPORTÂNCIA DE DIRETRIZES E MANUAIS DE BOAS PRÁTICAS NA PRODUÇÃO ALIMENTÍCIA E GESTÃO DA QUALIDADE DO PRODUTO FINAL.2022. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/2802>. Acesso em: 18 de jun. 2023.

STEIN, Caroline. 5w2h: o que é, como funciona e como aplicar na qualidade. Paripassu, 2023. Disponível em:

<https://www.paripassu.com.br/blog/5w2h#:~:text=O%205w2h%20%C3%A9%20uma%20metodologia,estimulando%20a%20produtividade%20das%20equipes>. Acesso em: 26 de jun. 2023

STEIN, Caroline. Ciclo PDCA: o que é e como aplicar na gestão da qualidade. Paripassu, 2023. Disponível em: <https://www.paripassu.com.br/blog/ciclo-pdca>. Acesso em: 24 de jun. 2023.

STICCHI, Amanda. 6 empresas veganas e plant based de destaque no Brasil. VeganBusiness, 2021. Disponível em: <https://veganbusiness.com.br/empresas-vegan-de-destaque/>. Acesso em 18 de junho 2023.

Tecnologias de Texturização de Proteínas Vegetais. EMBRAPA, 2022. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1141928/1/CP-01-22-DOC-144-miolo-texturizacao-proteinas-corrigido.pdf>. Acesso em: 01 de jun. 2023.

TORREZAN, Renata. Qualidade. EMBRAPA, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/tecnologia-de-alimentos/qualidade>. Acesso em: 28 de jun. 2023.

WESTHOEK, Henk et al. Food choices, health and environment: Effects of cutting Europe's meat and dairy intake. *Global Environmental Change*, v. 26, p. 196-205, 2014.