

FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA VALIDAÇÃO DE DETECTORES DE METAIS EM UMA INDÚSTRIA DE MARGARINAS E GORDURAS

Milena Rafaela Jacomel - mi.ra.j@hotmail.com
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR – CAMPO MOURÃO-PR

Rubya Vieira de Mello Campos – rubya.campos@unespar.edu.br
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR – CAMPO MOURÃO-PR

Tânia Maria Coelho – tania.coelho@unespar.edu.br
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR – CAMPO MOURÃO-PR

Andréa Machado Groff – andrea.groff@ies.unespar.edu.br
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR – CAMPO MOURÃO-PR

Marcia de Fátima Morais – marciamorais.engenharia@gmail.com
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR – CAMPO MOURÃO-PR

ÁREA: *IV*. ENGENHARIA DA QUALIDADE
SUBÁREA: *V*. CONFIABILIDADE DE PROCESSOS E PRODUTOS

RESUMO: *A VALIDAÇÃO DE PROCESSOS/EQUIPAMENTOS É UMA ATIVIDADE DE SUMA IMPORTÂNCIA PARA A GARANTIA DA QUALIDADE NAS INDÚSTRIAS, POIS, ESTABELECE ASSIM, A CONFIANÇA DE QUE O PROCESSO/EQUIPAMENTO ESPECIFICADO ESTÁ PRONTO PARA SER UTILIZADO E, POR MEIO DE TESTES E DOCUMENTAÇÕES, POSSIBILITA DEMONSTRAR QUE O PROCESSO RESULTARÁ EM UM PRODUTO DE BOA QUALIDADE. DESSE MODO, O OBJETIVO DO ESTUDO FOI UTILIZAR FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA AVALIAR A EFICÁCIA DOS DETECTORES DE METAIS NA IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS FÍSICOS METÁLICOS E VALIDAR A SUA APLICAÇÃO COMO MEDIDA DE CONTROLE DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE MARGARINAS E GORDURAS EM UMA INDÚSTRIA. A PESQUISA FOI REALIZADA NO PERÍODO DE SETEMBRO A NOVEMBRO DE 2022. PARA A VALIDAÇÃO FOI NECESSÁRIA A REALIZAÇÃO DOS TESTES DETERMINADOS PELO MANUAL DE QUALIDADE DOS DETECTORES DE METAIS, BEM COMO, DETERMINAR AS SENSIBILIDADES MÍNIMA E MÁXIMA PARA CADA PRODUTO. POR FIM, POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE, FOI POSSÍVEL VALIDAR OS DETECTORES DE METAIS DE ACORDO COM OS SEUS RESPECTIVOS MANUAIS DE QUALIDADE E CONCLUIR QUE ESSES EQUIPAMENTOS SÃO EFICAZES NA IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS FÍSICOS METÁLICOS E SÃO UTILIZADOS COMO MEDIDA DE CONTROLE DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE MARGARINAS E GORDURAS VEGETAIS.*

PALAVRAS-CHAVES: *FERRAMENTAS DA QUALIDADE; SENSIBILIDADE MÍNIMA E MÁXIMA; SEGURANÇA DE ALIMENTOS.*

1. INTRODUÇÃO

Segundo estimativas da Associação Brasileira da Indústria de Alimentos (ABIA, 2024), no ano de 2023, o Brasil destacou-se como o maior exportador de alimentos industrializados e as indústrias de alimentos e bebidas brasileiras geraram faturamento de 10,8% do PIB e 1,97 milhão de empregos formais e diretos.

Para as indústrias, garantir o controle efetivo da qualidade é essencial (DPUNION, 2017) e crucial para que estas determinem e controlem a confiabilidade de seus produtos (RICHTER; LOPES, 2004).

Como métodos e técnicas que promovem o maior controle sobre os processos e melhoram a qualidade dos produtos estão as ferramentas da qualidade (BALLARDIN; PIURCOSKY, 2017). Estas ferramentas auxiliam na tomada de decisões para a solução de problemas (CORRÊA; CORRÊA, 2012), podem ser utilizadas para a medição e análise de processos e como medida preventiva para antecipar problemas que possam surgir (PORTAL ADMINISTRAÇÃO, 2017).

Sendo assim, com base neste contexto, o presente estudo buscou responder à seguinte problemática: Como as ferramentas da qualidade podem contribuir para a validação de detectores de metais em uma indústria de margarinas e gorduras? Esse estudo justifica-se pela busca de melhoria e confiabilidade no processo produtivo de margarinas e gorduras ao utilizar ferramentas da qualidade para validação de detectores de metais, além disso, para o consumidor é importante que sejam ofertados produtos de qualidade, seguros e adequados ao consumo.

A utilização de detectores de metais nas indústrias de alimentos é ampla, no entanto, a sensibilidade dos detectores pode variar de acordo com as características dos produtos, do equipamento entre outros fatores que são de extrema importância para estabelecer qual o melhor equipamento, bem como sua parametrização ideal e limite crítico, assim, como medida para evitar os riscos associados à presença de metais está o uso de equipamentos adequados para a detecção, porém, de modo a garantir a confiabilidade de operação destes é necessário validá-los (CARRARO, 2024).

O objetivo geral consistiu em utilizar ferramentas da qualidade para avaliar a eficácia dos detectores de metais na identificação de riscos físicos metálicos e validar a utilização destes como medida de controle no processo de produção de margarinas e gorduras. Para tanto, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: i) estudar e descrever o processo produtivo de margarinas e gorduras; ii) descrever os procedimentos realizados nos detectores

de metais na indústria de margarinas e gorduras; iii) desenvolver a validação dos detectores de metais utilizando ferramentas da qualidade.

2. A VALIDAÇÃO DE PROCESSOS/EQUIPAMENTOS NA INDÚSTRIA

A validação de processos/equipamentos na indústria alimentícia é uma das principais ferramentas da garantia de qualidade, tornando os produtos seguros, eficazes e confiáveis (SANTOS FILHO; PENNA, 2003). Ferreira (2008) afirma que a validação tem grande destaque nas indústrias e possibilita verificar se um equipamento é capaz de produzir repetidamente produtos de acordo com os critérios estabelecidos pelos órgãos reguladores e pela empresa.

Carraro (2024), ao realizar a validação do sistema de detecção de metais em uma indústria alimentos, constatou que esta possibilitou a identificação de limitações em equipamentos bem como dos fatores que afetaram o funcionamento destes.

A validação de processos, de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC n. 17/2010 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2010, p. 3), é a "evidência documentada que atesta, com um alto grau de segurança, que um processo específico produzirá um produto de forma consistente, que cumpra com as especificações pré-definidas e características de qualidade". A validação envolve estudos que comprovem que um procedimento, equipamento, processo, sistema ou material funciona adequadamente (NEW PACK, 2019).

Para a garantia da qualidade e conformidade de seus produtos, as indústrias de alimentos precisam adotar uma série de medidas, entre elas as Boas Práticas de Fabricação – BPF (BUZINARO; GASPAROTTO, 2019). As BPF visam evitar a contaminação dos produtos, desde o recebimento da matéria-prima até a obtenção do produto final, e garantir a segurança destes (BUZINARO; GASPAROTTO, 2019).

Como medida de garantia da segurança de alimentos e para estabelecer as indicativas de riscos à saúde humana e/ou as indicativos de falhas na aplicação das boas práticas na produção de alimentos há documentos como a RDC 14/2014 da ANVISA (BRASIL, 2014), que trata sobre a avaliação da presença de matérias estranhas em alimentos e bebidas e fixa os seus limites de tolerância. Entre as matérias estranhas que podem causar danos ao consumidor, citadas nesta RDC, estão os objetos rígidos, pontiagudos e ou cortantes como os metais.

A validação nas indústrias é importante para a garantia da qualidade dos produtos, uma

vez que envolve ações realizadas para atestar e documentar que quaisquer instalações, sistemas e equipamentos estão propriamente instalados, funcionam corretamente e levam aos resultados esperados (AZEVEDO; BAIENSE; ANDRADE, 2023).

3. METODOLOGIA

3.1 Classificação da Pesquisa

A presente pesquisa classifica-se, quanto à natureza, como aplicada, que, segundo Fonseca (2002) e Gil (2019) é a que visa solucionar problemas identificados na sociedade.

Quanto à abordagem do problema, a pesquisa classifica-se como qualitativa que, segundo Denzin e Lincoln (2006), é aquela que lida com a forma como o mundo é interpretado.

Quanto aos propósitos classifica-se como descritiva, por apresentar as características e procedimentos realizados nos detectores de metais para validação, e explicativa, por abordar os fatores envolvidos e as suas relações e as atividades e análises para validação dos detectores de metais e padronização das sensibilidades mínima e máxima de cada produto.

Quanto aos meios a pesquisa classifica-se como bibliográfica, documental e estudo de caso. Pesquisa bibliográfica é aquela que utiliza referenciais teóricos de livros, artigos e *sites*, documental a que usa como fontes tabelas, jornais, normas e documentos disponibilizados pela empresa e estudo de caso aquele que examina o objeto de estudo no contexto original (GIL, 2019).

3.2 Universo de Pesquisa

A pesquisa foi realizada, no período de setembro a novembro de 2022, em uma indústria de margarinas e gorduras, localizada no município de Campo Mourão, região Centro-Ocidental do estado do Paraná.

A indústria de margarinas e gorduras estudada possui quatro linhas de produção e um total de 35 produtos, dentre eles a margarina e a gordura vegetal, embalados em baldes, sachês, caixas e potes com quantidades que variam de 500 g a 24 kg.

3.3 Etapas da pesquisa

Primeiramente, foram estudados e descritos os processos produtivos de margarinas e

gorduras por meio da realização de pesquisas bibliográfica, documental e *in loco*.

Posteriormente, para estudo do funcionamento dos detectores de metais e obtenção de informações acerca das suas especificações, foram consultados os manuais dos detectores de metais e descritos os procedimentos realizados.

Por fim, para a validação dos detectores de metais foram utilizadas as seguintes ferramentas da qualidade: *Brainstorming*, Diagrama de Ishikawa, Folha de Verificação e realizados testes utilizando corpos de prova com os produtos e passando estes pelo detector de metais a fim de determinar as sensibilidades mínima e máxima de cada produto e de identificar a eficácia dos detectores de metais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Processo produtivo da margarina

Segundo a Portaria nº 372/1997, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 1997), a margarina é uma emulsão estável de gorduras, leite e outros constituintes, destinada ao consumo humano.

O processo produtivo da margarina começa com a preparação das fases aquosa e oleosa. Na fase aquosa, adicionam-se salmoura, ácido cítrico e conservantes diluídos em água. Na fase oleosa, misturam-se óleos, gorduras e emulsificantes diluídos em óleo de soja. As fases são misturadas com gorduras, aromas, vitaminas e corantes no tanque de preparo, formando uma emulsão que é transferida para um tanque pulmão. Após a pasteurização (72 a 74ºC), a emulsão é cristalizada (20 a 32ºC) para dar consistência e depois processada no equipamento batedor de pinos para quebrar os cristais. A margarina é então envasada em diferentes embalagens e armazenada em câmara fria (5 a 10ºC) por 48 horas para análises microbiológicas e físico-químicas antes da expedição. A distribuição é feita em caminhões refrigerados ou não, que passam por inspeções antes do carregamento.

4.2 Processo produtivo da gordura vegetal

Conforme a RDC nº 270/2005 da ANVISA (BRASIL, 2005), as gorduras vegetais são compostas principalmente de glicerídeos de ácidos graxos de espécies vegetais, podendo conter pequenas quantidades de outros lipídios.

O processo produtivo da gordura vegetal inicia-se com o preparo no tanque pré-*mix*, onde se adicionam antioxidantes e antiespumantes. A mistura é transferida para o tanque

pulmão e segue para cristalização (11 a 30ºC). Após passar pelo batedor de pinos para quebrar os cristais, a gordura é envasada, em baldes, caixas ou sachês, e armazenada em câmara fria (5 a 10ºC) por 24 horas para análises microbiológicas e físico-químicas antes da expedição. A detecção de metais ocorre entre as etapas de envase e paletização.

4.3 Procedimentos realizados nos detectores de metais

Os detectores de metais industriais são utilizados para evitar que contaminantes metálicos fiquem em um produto e comprometam o controle de qualidade e todo o processo de produção e são compostos pelas esteiras de transporte, estruturas de sustentação, painel elétrico, equipamento de emissão e recepção do sinal emitido com *display* de comunicação e sistema de automação integrado (FORTRESS TECHNOLOGY, 2016).

A detecção dos metais é feita com base na medição da condutividade elétrica e permeabilidade magnética sendo que muitos produtos inspecionados inerentemente têm uma ou ambas as características em sua composição e, para isso, o detector de metal conta com duas classificações conforme a condutividade magnética: produtos tipicamente úmidos e produtos tipicamente secos (FORTRESS TECHNOLOGY, 2016). Os produtos em questão, margarinas e gorduras, são classificados como secos, devido aos lipídios ou gorduras não serem condutores.

Os detectores de metais são calibrados conforme cada produto a ser inspecionado e a confirmação de sua eficiência na detecção é dada a partir dos testes realizados com corpos de prova certificados. De acordo com a normativa FSSC 22.000, os metais contidos nos corpos de prova possuem o tamanho de 2 mm no formato esférico e são divididos em 3 tipos: ferroso, não ferroso e aço *inox*. A Figura 1 apresenta os corpos de provas utilizados no processo.

FIGURA 1 - Corpos de prova utilizados no processo



Fonte: Autores.

Os procedimentos para o uso de detectores de metais, conforme a INQ 26, incluem:

- Monitoramento dos detectores a cada turno e *setup*;
- Verificação da compatibilidade entre a descrição do produto no visor e o produto real;
- Teste da eficácia passando corpos de prova pelo detector; se a linha estiver parada, os corpos são colocados na esteira para monitoramento;
- Em caso de detecção positiva, o sistema aciona alarmes e trava a esteira, parando a produção até a remoção do produto e o reinício da esteira;
- No caso do detector falhar em acionar alarmes ou travar a esteira, o responsável deve informar o coordenador para parar a linha e ajustar o detector;
- Resultados são registrados no modelo 2264.

4.4 Validação dos detectores de metais utilizando ferramentas da qualidade

4.4.1 *BRAINSTORMING* E DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Inicialmente foi realizado um *brainstorming* com o Setor de Operação, pois havia ocorrências no sistema para correção dos procedimentos realizados nos detectores de metais, para determinação da sensibilidade mínima e máxima de cada produto nos detectores de metais e nas atualizações dos tipos de receitas de produtos. A partir dessas ocorrências, foi realizado um Diagrama de Ishikawa, no qual por meio da análise dos 6M's se avaliou o processo para que fossem elencadas as causas que deveriam ser tratadas. O Diagrama de Ishikawa revelou os principais fatores para a falta de padronização dos detectores de metais:

Máquina: A calibração dos produtos nos detectores é necessária sempre que um novo produto entra na linha, para ajustar o detector às características únicas de cada produto. Foi preciso definir as sensibilidades mínima e máxima de cada produto e atualizar as receitas no detector para refletir as configurações atuais;

Método: Foi necessário criar um padrão de operação (PO) para o monitoramento dos detectores de metais e garantir a consistência dos procedimentos;

Mão de Obra: Os operadores tinham treinamento inadequado sobre as sensibilidades dos produtos, que não estavam devidamente determinadas nos detectores;

Foi identificado que um documento de validação dos detectores de metais deveria ser elaborado para resolver esses problemas.

4.4.2 FOLHA DE VERIFICAÇÃO

De acordo com os procedimentos realizados nos detectores de metais, foi feito o acompanhamento do processo junto a operação, observando a folha de verificação aplicada no turno, em que o operador verifica se a descrição do produto mencionada no visor do detector de metais é compatível com o produto que está passando pelo detector de metais e anota na folha de verificação se está tudo conforme. Essa verificação é feita a cada turno e a cada *setup*.

Sendo assim, para a validação foram analisados os resultados das folhas de verificações preenchidas no período de maio de 2022 a outubro e 2022. Para a coleta dos dados, foram analisados todas as vezes que foram verificados cada detector de metal, se houve algum desvio causado por riscos físicos metálicos, qual foi o número de calibração e a porcentagem de falha. O Quadro 1 apresenta os resultados do modelo 2264.

QUADRO 1 - Resultados do modelo da folha de verificação.

Detector	Nº de Verificações	Desvios (%)	Nº de Calibração	Falhas (%)
1	700	0	700	0
2	612	0	612	0
3	489	0	489	0

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao analisar o Quadro 1, é possível perceber que houveram 1801 verificações e calibrações durante o período analisado, além disso, o detector 1 teve um maior número de verificações e calibrações, ocasionando em 38,87% dessas verificações e calibrações, em relação aos outros detectores de metais. Já no detector 2, o percentual foi de 33,98% e o detector 3 obteve 27,15% das verificações e calibrações.

Por fim, percebe-se que de acordo com os resultados das folhas de verificações não houveram desvios durante o período analisado e o número de verificações coincide com o número de calibração. Como esse modelo só é utilizado para monitorar os detectores de metais na identificação dos corpos de prova, considerou-se como resultados as conformidades e não conformidades, e de acordo com os resultados analisados, estava ocorrendo a detecção dos corpos de prova, portanto, todos dentro da conformidade e por isso não houve resultados de desvios e falhas no período analisado.

4.4.3 CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE VERIFICAÇÃO E CONTROLE

Os pontos de verificação e controle estão localizados na passagem/liberação dos produtos do processo (área interna) para a área de encaixotamento (externa). A planta conta com três equipamentos de envase, sendo assim, cada linha de envase possui um equipamento detector de metal.

Todos os produtos citados foram calibrados conforme os seus respectivos detectores utilizados, alguns produtos podem utilizar até dois detectores de metais, margarinas em baldes por exemplo, podem utilizar o detector 1 em uma produção e o detector 2 em outra, conforme as máquinas de envase.

4.4.4 PADRONIZAÇÃO DAS SENSIBILIDADES MÍNIMA E MÁXIMA DE CADA PRODUTO

Com base na causa "máquina" identificada no Diagrama de Ishikawa, as receitas dos detectores de metais foram atualizadas (26 receitas no detector 1 e 7 receitas nos detectores 2 e 3). Após essas atualizações, foram realizadas calibrações para cada produto. Para a causa "método", foi elaborado um Padrão de Operação (PO) para o procedimento dos detectores, o que possibilitou capacitar melhor os operadores e resolver a causa "mão de obra".

Os testes definiram as sensibilidades mínima e máxima dos detectores, ajustando a sensibilidade para detectar metais sem interferência do produto. Pequenos fragmentos são detectáveis com alta sensibilidade, mas níveis muito altos podem causar falsas detecções. A sensibilidade foi ajustada com base em corpos de prova e a tabela de sensibilidade mínima e máxima foi elaborada para garantir o funcionamento ideal dos detectores.

As sensibilidades mínima e máxima foram padronizadas apenas para 15 produtos. Para os outros 10 produtos foi realizado uma média com os produtos “parecidos” e determinadas as sensibilidades mínima e máxima. Isso ocorreu, pois alguns produtos, como gorduras, possuem baixa demanda de produção. Logo, como sugestão, é necessário revisar a validação quando houver demanda desses produtos e realizar os testes necessários para determinar as sensibilidades mínima e máxima.

Após determinar as sensibilidades mínima e máxima, reduziu-se o tempo gasto pelos operadores, que antes testavam diariamente. Os detectores de metais provaram ser eficazes na identificação de riscos metálicos e são agora uma medida de controle no processo de produção de margarinas e gorduras vegetais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso das ferramentas da qualidade possibilitou avaliar a eficácia dos detectores de metais e validar a sua aplicação como medida de controle da qualidade do processo de produção de margarinas e gorduras.

A realização desse estudo possibilitou compreender o quão importante se torna validar um equipamento, pois garante que o produto seja fabricado sempre com a mesma qualidade. E no caso dos detectores de metais, garante que o equipamento é eficaz na detecção de riscos físicos metálicos, trazendo assim maior confiabilidade do processo e garantia de um produto de qualidade.

Com o desenvolvimento desta pesquisa, foi possível compreender os processos produtivos de margarinas e gorduras vegetais bem como o funcionamento dos detectores de metais e os procedimentos realizados para monitorá-los.

A determinação das sensibilidades mínima e máxima reduziram o tempo gasto para a realização de testes de sensibilidade dos produtos no detector de metais. Vale ressaltar que as sensibilidades mínima e máxima não foram determinadas para todos os produtos, pois, alguns possuem baixa demanda de produção, sendo assim, indica-se realizar os testes necessários quando houver a programação desses produtos. Sugere-se também, realizar a revisão da validação dos detectores de metais anualmente para analisar se as sensibilidades mínima e máxima dos produtos possuem os mesmos parâmetros, bem como, analisar a sua eficácia na detecção dos corpos de prova.

Por fim, em relação à validação realizada, ficou evidente a importância dos detectores de metais no processo e concluiu-se que esses equipamentos são capazes de identificar riscos físicos metálicos e são utilizados como medida de controle do processo de produção de margarinas e gorduras vegetais.

REFERÊNCIAS

ABNT. ABNT/NBR ISO 22000: **Sistemas de gestão da segurança de alimentos – Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos.** Rio de Janeiro, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS. **Balanço econômico da indústria de alimentos e bebidas**. 2024. Disponível em: https://www.abia.org.br/vsn/temp/OnePage_2024_VF_VF.pdf Acesso em: 12/07/2024.

AZEVEDO, F.S.; BAIENSE, A.S.; ANDRADE, L.G. Validação de equipamentos na indústria farmacêutica –uma breve revisão. **Revista Ibero-Americana de Humanidades**, Ciências e Educação. São Paulo, v.9. n. 11. nov. 2023.

BALLARDIN, Rachel Andrade; PIURCOSKY, Fabrício Pelloso. **Guia de Estudos: Gestão Estratégica da Qualidade na Administração Pública**. Varginha, 2015. Revisão: 2017.

BRASIL. **Portaria n. 372 de 04 de setembro de 1997.** Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Margarina. Disponível em: https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-mapa-372-de-04-09-1997,686.html Acesso em: 12/07/2024.

BRASIL. **Resolução da Diretoria Colegiada nº 14 de 28 de março de 2014**. Dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2014/rdc0014_28_03_2014.pdf Acesso em: 12/07/2024.

BRASIL. **Resolução da Diretoria Colegiada nº 17 de 16 de abril de 2010**. Dispõe sobre as Boas Práticas de Fabricação de Medicamentos. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0017_16_04_2010.html Acesso em: 12/07/2024.

BRASIL. **Resolução da Diretoria Colegiada n. 270 de 22 de setembro de 2005.** Regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_270_2005_.pdf/8f80bf4da38a-4699- 9f8f-582186b3797d Acesso em: 12/07/2024.

CARRARO, R. B. **Validação do sistema de deteção de metais utilizados na monitorização de perigos físicos numa indústria cárnea**. 2024. Dissertação (Mestrado em Segurança Alimentar. Lisboa. 2024.

BUZINARO, D. V. C.; GASPAROTTO, A. M. S. Como a implementação das boas práticas de fabricação (BPF) auxiliam a competitividade e a qualidade em uma indústria. **Revista Interface Tecnológica**, 2019, p. 371-382.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: Manufatura e serviços, uma abordagem estratégica**. 3 ed. São Paula: Atlas, 2012.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa**. In: DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. (Orgs.). O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.

DPUNION. **Conheça os aspectos que definem a qualidade dos alimentos**. Disponível em: https://dpunion.com.br/conheca-os-aspectos-que-definem-a-qualidade-dos-alimentos/. Acesso em: 27/09/2022.

FERREIRA, D. M. **Validação de processos de uma máquina embaladora na indústria de dispositivos médicos.** Trabalho de conclusão de curso (TCC) – Curso de Engenharia de

Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Departamento de Engenharia de Produção, Juiz de Fora – MG, 2008.

FORTRESS TECHNOLOGY. **Detectores de metais industriais**. 2016. Disponível em: https://materiais.fortresstechnology.com/cpdetectoresdemetais?utm_source=google&utm_medium=cpc& utm_id=google-pesquisa&gclid=Cj0KCQjwqoibBhDUARIsAH2OpWj1BijV_eK00WO-Ha2NrkooPij-EzVJSFFu4SZzWeJBSXEA7XrKsPsaAv29EALw_wcB. Acesso em: 30/10/2022.

NEW PACK. **Entenda o que é a Validação de Processos na indústria farmacêutica**. Disponível em: https://newpack.eng.br/entenda-o-que-e-a-validacao-de-processos-na-industria-farmaceutica/. Acesso em: 27/09/2022.

PORTAL ADMINISTRAÇÃO. **Ferramentas da qualidade: conceitos e aplicação**. Disponível em: https://www.portal-administracao.com/2017/09/sete-ferramentas-da-qualidade-conceito.html. Acesso em: 27/09/2022.

SANTOS FILHO, G.C.; PENNA, T.C.V. Validação do processamento térmico de um produto protéico vegetal enlatado. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. v. 39 n. 4, 2003.