

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**KENNIDY DE BORTOLI**

**ESTUDO DE CASO: UTILIZAÇÃO DE REPROCESSO COMO MATÉRIA PRIMA  
EM UMA EMPRESA DE QUEIJOS PROCESSADOS**

**TOLEDO**

**2022**

**KENNIDY DE BORTOLI**

**ESTUDO DE CASO: UTILIZAÇÃO DE REPROCESSO COMO MATÉRIA PRIMA  
EM UMA EMPRESA DE QUEIJOS PROCESSADOS**

Case study: use of reprocess as a raw material in a processed cheese company

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Tecnologias em Biociências da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Thiago Cintra Maniglia.

Coorientador(a): Maike Taís Maziero Montanhini.

**TOLEDO**

**2022**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Esta licença permite download e compartilhamento do trabalho desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-lo ou utilizá-lo para fins comerciais. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus Toledo



KENNIDY DE BORTOLI

**ESTUDO DE CASO: UTILIZAÇÃO DE REPROCESSO COMO MATÉRIA PRIMA EM UMA EMPRESA DE QUEIJOS PROCESSADOS**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Biociências da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).  
Área de concentração: Tecnologias Em Biociências.

Data de aprovação: 12 de Fevereiro de 2022

Prof Thiago Cintra Maniglia, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof Cleverson Busso, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof Helton Jose Wiggers, Doutorado - Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste)

Prof.a Maike Tais Maziero Montanhini, Doutorado - Rmn Consultoria

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 12/02/2022.

**TOLEDO**

**2022**

## **AGRADECIMENTOS**

As palavras contidas nesses pequenos parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Porém, agradeço ao meu orientador e coorientadora, Prof. Dr. Thiago Cintra Maniglia e Maíke Taís Mazieiro Montanhini, pela sabedoria com que me guiou nesta trajetória.

Gostaria de deixar registrado também meus agradecimentos à empresa em questão, por ter aberto as portas para o desenvolvimento deste trabalho.

Também gostaria de deixar claro minha gratidão por todos os meus amigos e família que se fizeram presentes durante essa fase da minha vida.

## RESUMO

Durante o processo produtivo de alimentos, é comum a ocorrência de geração de produtos fora do padrão especificado pelo controle de qualidade da fábrica. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo, avaliar a possibilidade de reprocessamento de produtos previamente separados, por conterem alguma característica física inadequada. Foram avaliados 10 lotes de queijos processados destinados a segregação. As análises foram realizadas no período de 0, 30, 45, 60, 90, 105, 120 e 150 dias (período total de shelf-life do produto); tal acompanhamento foi realizado com utilização de análises microbiológicas (Coliformes totais 30°C; Contagem de Mesófilos Totais e Bolores e Leveduras), as quais foram realizadas em laboratório terceiros e físico-químicas (pH, Umidade, Gordura, cloreto de sódio e análise sensorial), realizadas internamente pela empresa. Todos os parâmetros estudados, nos queijos destinados a segregação, estavam de acordo com a legislação brasileira para queijos processados, assim sendo possível a utilização deste segregado como matéria prima.

**Palavras-chave:** reprocesso; estabilidade; queijo processado.

## **ABSTRACT**

During the food production process, it is common the occurrence of generation of by-products that doesn't pair with the standard specified by the factory's quality control. Therefore, this work aimed to evaluate the possibility of reprocessing previously separated products, as they contain some inadequate physical characteristic. Ten batches of processed cheeses destined for segregation were evaluated. The analyzes were carried out in the period of 0, 30, 45, 60, 90, 105, 120 and 150 days (shelf-life of the product), such monitoring was carried out using microbiological analyzes (Total Coliforms at 30°C; Total Mesophilic Count and Molds and Yeasts) were realized in external laboratories and physicochemical (pH, Moisture, Fat, sodium chloride and sensory) that were done in internal laboratory. All the parameters studied, in the cheeses destined for segregation, were in accordance with the Brazilian legislation for processed cheeses, thus making it possible to use this segregated as a raw material.

**Keywords:** reprocessing; stability; processed cheese.

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1:</b> Desperdício de alimentos em mercados.....   | 12 |
| <b>Figura 2:</b> Queijo processado fatiado.....  | 16 |
| <b>Figura 3:</b> Queijo processado tipo creme de Brie, com utilização de queijo in natura.<br>.....              | 17 |
| <b>Figura 4:</b> Reprocessamento industrial de soro de leite. ....   | 20 |
| <b>Figura 5:</b> Processo produtivo e geração de reprocesso.....   | 25 |
| <b>Figura 6:</b> Geração de reprocesso oriundo de aquecimento e adequação do<br>equipamento. ....                | 26 |
| <b>Figura 7:</b> Reprocesso oriundo da padronização de tamanho entre as fatias de queijo<br>processado. ....     | 27 |
| <b>Figura 8:</b> Produto apresentando desvios de características físicas preconizadas ....                       | 28 |
| <b>Figura 9:</b> Etiqueta de identificação do produto destinado a reprocesso.....                                | 29 |
| <b>Figura 10:</b> Identificação presente nos pallets de produto segregado.....                                   | 30 |
| <b>Figura 11:</b> Local específico para armazenamento de produtos segregados já<br>peletizados.....              | 30 |
| <b>Figura 12:</b> Gráfico de monitoramento de temperatura da câmara de armazenamento<br>de matérias primas. .... | 31 |

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1:** Análises microbiológicas de produtos direcionados a reprocesso .....38

**Tabela 2:** Análises Físico-Químicas de produtos direcionados a reprocesso.....42



## SUMÁRIO

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.    | INTRODUÇÃO .....   | 8  |
| 2     | OBJETIVOS .....  | 10 |
| 2.1   | Objetivos gerais .....   | 10 |
| 2.2   | Objetivos específicos .....  | 10 |
| 3.    | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....   | 11 |
| 3.1   | Desperdício de alimentos .....                                       | 11 |
| 3.2   | Perdas e segurança alimentar na indústria de alimentos .....         | 14 |
| 3.3   | Queijo processado .....  | 15 |
| 3.4   | Ferramentas da gestão da qualidade. ....                             | 18 |
| 4.    | METODOLOGIA.....   | 22 |
| 4.1   | Processo produtivo do queijo processado. ....                        | 22 |
| 4.2   | Gerações de reprocesso.....  | 26 |
| 4.2.1 | Início de processo. ....   | 26 |
| 4.2.2 | Rebarbas .....   | 27 |
| 4.2.3 | Produto fora de padrão.....  | 27 |
| 4.2.4 | Desvios de Qualidade.....  | 28 |
| 4.3   | Identificação da matéria prima segregada. ....                       | 28 |
| 4.4   | Armazenamento de produto segregado.....                              | 29 |
| 4.5   | Monitoramento da temperatura de estocagem de produto segregado. .... | 31 |
| 4.6   | Análises de vida de prateleira do reprocesso. ....                   | 31 |
| 4.7   | Análise microbiológica; .....  | 32 |
| 4.7.1 | Preparo da amostra.....  | 32 |
| 4.7.2 | Análise de coliformes totais. ....                                   | 32 |
| 4.7.4 | Contagem de bolores e leveduras.....                                 | 33 |
| 4.7.5 | Contagem de Mesófilos Aeróbios Viáveis .....                         | 34 |
| 4.8   | Análises físico-químicas.....  | 34 |
| 4.8.1 | pH.....  | 34 |
| 4.8.2 | Gordura .....  | 35 |
| 4.8.3 | Umidade.....   | 35 |
| 4.8.4 | Sódio.....   | 36 |
| 4.8.5 | Análise sensorial.....   | 37 |
| 5     | RESULTADOS E DISCUSSÃO .....   | 38 |
| 5.1   | Resultados microbiológicos. ....                                     | 38 |

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 5.1.1 Coliformes totais .....         | 39 |
| 5.1.2 Mesófilos Aeróbios Totais ..... | 40 |
| 5.1.3 Bolores e Leveduras .....       | 41 |
| 5.2 Resultados Físico-químicos .....  | 42 |
| 5.2.2 Umidade.....                    | 44 |
| 5.2.3 Gordura .....                   | 45 |
| 5.2.4 Cloreto de sódio.....           | 45 |
| 5.2.5 Análise sensorial.....          | 46 |
| 5.2.6 Reprocessamento .....           | 46 |
| 6. CONCLUSÃO .....                    | 48 |
| REFERENCIAS.....                      | 49 |

## 1. INTRODUÇÃO

Segurança alimentar é definida como "garantia de condições de acesso aos alimentos básicos, seguros e de qualidade, em quantidade suficiente, de modo permanente e sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais (BRASIL, 1994). O relatório publicado pelo Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar realizada em foco da Pandemia da Covid-19 brasileira, focado sobre a insegurança alimentar, apresenta que cerca de 117 milhões de brasileiros convivem com o risco alimentar e, cerca de 19 milhões sofrem com a fome (PENSSAN, 2021).

Em contrapartida, de acordo com a dados apresentados pela FAO (2014) o número de países lidando com o consumo exagerado de alimentos está crescendo, em consequência é observado um grande aumento em doenças relacionadas com a alimentação desbalanceada e, consecutivamente a quantidade de desperdício aumenta em proporções semelhantes. O desperdício de alimentos é um dos tópicos de preocupação em todo o globo, já que uma quantidade substancial de alimentos que poderiam ser consumidos é desperdiçada em toda cadeia alimentar (FAO, 2014). Isso representa problemas na lucratividade, condições ambientais e econômicas, além de ser um grande desafio moral para toda a sociedade moderna.

Segundo Freire e Soares (2018) o desperdício ocorre quando alimentos ainda aptos para o serem consumidos, são descartados por estarem com uma aparência fora do esperado.

Como comentado em parágrafos anteriores, a geração de subprodutos e resíduos impacta os setores ambiental, econômico e social. Para o meio ambiente, contribuem para as emissões de gases de efeito estufa. O destino final desses alimentos é normalmente em aterros municipais, onde acabam por criar sérios problemas ambientais devido à produção de chorume. Em alguns casos, é necessário que os subprodutos sejam incinerados devido à grande dificuldade de tratamento. No que diz respeito ao ponto de vista econômico, o impacto adverso se deve aos custos relacionados ao manuseio e transporte desses

resíduos sólidos (GIROTTO; ALIBARDI; COSSU, 2015). Além disso, a gestão de grandes quantidades de diferentes materiais degradáveis representa um desafio (PATEIRO et al., 2009).

Tendo em vista as dificuldades que circundam o tratamento de resíduos, o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (ODS 12.3, 2020) visa reduzir em 50% o desperdício de alimentos do consumidor e varejo global per capita e reduzir também as perdas de alimentos nas primeiras etapas da cadeia alimentar até 2030. As 50 maiores empresas de alimentos do mundo também acordaram com a meta da ODS 12.3: (FLANAGAN et al., 2018)

A redução da geração de resíduos e desperdício pode ser realizada com a utilização de reprocessos de matérias primas ainda sadias para consumo. Reprocesso pode ser definido como a obtenção de produtos acabados adequados e saudáveis a partir de produtos ou ingredientes imperfeitos ou descaracterizados. Segundo Hladká et al., (2014) o uso de reprocesso já é comum em muitas fábricas de alimentos onde, anteriormente a sua utilização, é necessário a comprovação da segurança do alimento para o consumidor.

Dentro da indústria de laticínios, a vida útil de um queijo natural é limitada pela ação de bactérias e reações enzimáticas, que são favorecidas, principalmente pela composição, condições sanitárias durante a produção e armazenamento, os queijos naturais possuem uma vida de prateleira que pode variar de semanas para queijos frescos até vários anos para os queijos duros.

Os queijos processados foram, inicialmente, desenvolvidos pela recuperação de produtos com curta vida útil, podendo ser considerado como um reprocesso do queijo in natura, devido sua produção utilizar como matéria prima principal queijos naturais com diferentes graus de maturação, juntamente com a mistura de agentes emulsionantes, com utilização de aquecimento, até à obtenção de uma massa homogênea (HLADKÁ et al., 2014; TAMIME, 2011).

Este trabalho tem como foco o estudo da qualidade, segurança do alimento e conformidade legislativa de queijo processado descaracterizados oriundo de uma empresa atuante no ramo de queijos processados e sua possibilidade de reprocessamento

## **2 OBJETIVOS**

### 2.1 Objetivos gerais

Comprovar a viabilidade e sanidade microbiológica de subprodutos oriundos de processo produtivo de uma indústria de queijos processados e sua possível utilização como matéria prima.

### 2.2 Objetivos específicos

- Estudo de caso de utilização de reprocesso em indústria de queijos processados como matéria prima;
- Apresentar a utilização de subprodutos indústria de alimentos;
- Apresentar análises necessárias, segundo a legislação, para utilização de reprocesso em indústria de alimentos;
- Estudo de vida de prateleira do queijo processado destinado a reprocessamento.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Desperdício de alimentos

O aumento expressivo da população mundial juntamente com as respectivas ações antrópicas, vêm sendo discutidos amplamente na atualidade. De acordo com os dados publicados pela Organização das Nações Unidas (ONU, 2021), a população mundial, no ano de 2020, era de 7,9 bilhões de pessoas, e estima-se que a cada ano, há um aumento de aproximadamente 83 milhões de pessoas no mundo todo.

Cada indivíduo precisa de água e alimento, além de energia, insumos e saneamento básico para se manter vivo e sadio. O aumento da população, juntamente com as alterações de hábitos observadas exige grande quantidade de recursos. O relatório da ONU (2012) apontou que para a manutenção dos hábitos e padrões de vida atuais do ser humano, é necessário 1,5 planeta no quesito recursos, de consumo, com isso, a biocapacidade do planeta encontra-se em grande risco. Segundo a ONU (2014), os efeitos mais graves da manutenção do estilo de vida atual está relacionado a natureza, onde observa-se a diminuição de fontes de recursos não renováveis, perda da biodiversidade e mudanças climáticas. Devido a essa destruição dos recursos do planeta, o desperdício de alimentos e a geração de resíduos são temas de grande impacto e preocupação mundialmente.

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (IBGE, 2016), apontam que cerca de 1,3 bilhão de toneladas de alimentos são descartados por ano no mundo todo. Segundo a FAO (2014) tal desperdício de alimentos gera um prejuízo econômico na ordem de US\$ 700 bilhões do ponto de vista ambiental e US\$ 900 bilhões na dimensão social. Ou seja, o custo total relacionado ao desperdício de alimentos (econômico, ambiental e social) situa-se em torno de US\$ 2,6 trilhões por ano (FAO, 2014).

O Brasil ocupa o ranking dos 10 países que mais desperdiça alimentos no mundo, com cerca de 35% de toda a produção sendo desperdiçada todo o ano (HENZ; PORPINO, 2017). Deste total, valores de até 42% dos resíduos são

produzidos na própria casa do consumidor, 39% das perdas ocorrem na indústria de fabricação de alimentos, 14% pertencem ao setor de alimentos (comida pronta, catering e restaurantes), enquanto 5% são perdidos ao longo da cadeia de distribuição. Em 2021, o desperdício de alimentos foi aproximadamente de 17% do total produzido, (FAO, 2021).

**Figura 1:** Desperdício de alimentos em mercados.



**Fonte:** YOSHIE, 2021.

O desperdício cobre todo o ciclo de vida dos alimentos, desde a fase da agricultura, até a fabricação e processamento industrial, varejo e uso doméstico. Apesar das informações sobre a quantidade de perdas serem difíceis de estimar, os melhores dados disponíveis (COMISSÃO EUROPÉIA, 2010) representam uma perda total de alimentos na União Europeia de cerca de 89 Milhões de toneladas, ou 179 kg per capita, em 2006.

Na Itália, os resíduos alimentares gerados ao longo de vários estágios da cadeia de abastecimento: 3,3% dos produtos agroalimentares (17 Milhões de toneladas / ano) e 2,6% (1,7 Milhões de toneladas / ano) dos produtos finais da indústria alimentícia são descartados antes da venda, enquanto a perda nos varejistas de alimentos chega a 250.000 toneladas / ano (SEGRÉ; FALASCONI, 2011). Isso implica um aumento da carga ambiental devido ao consumo de

recursos associados e emissão de poluentes. Por exemplo, estima-se que para cada tonelada de alimento descartada haja uma emissão de cerca de 2 toneladas de CO<sub>2</sub> (COMISSÃO EUROPEIA, 2010).

A gestão adequada de resíduos e subprodutos desempenha um papel vital no crescimento das indústrias de alimentos, alavancando sua economia e sobrevivendo à competição acirrada do mercado. A produção de novos e adicionais aditivos alimentares ou ingredientes a partir de resíduos e subprodutos de alimentos pode gerar recompensas econômicas para a indústria e contribuir para reduzir alguns problemas nutricionais. Além disso, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e o Desafio Fome Zero indicam um interesse emergente da indústria em inovações, onde os resíduos gerados são aproveitados como matéria-prima para novos produtos e aplicações ou evitados em todas as etapas produtivas (FAO, 2014).

Consequentemente, a legislação e os regulamentos para a valorização do desperdício alimentar são de extrema importância, porém ainda se encontram desatualizados. Maiores discussões políticas e de órgãos de enquadramento da regulamentação devem ser conduzidas com base em fundamentos sólidos de conhecimento técnico, pesquisa e dados (MIRABELLA; CASTELLANI; SALA, 2014). Os regulamentos e documentos legais neste campo devem ser dinâmicos e abertos.

Com o objetivo de coordenar ações direcionadas a prevenir e reduzir as perdas e o desperdício de alimentos no Brasil, foi lançada ao final de 2017 a Estratégia Intersetorial Para a Redução de Perdas e Desperdícios de Alimentos no Brasil. Esta estratégia consiste em uma ferramenta que será utilizada para possibilitar uma busca focada em identificar pontos críticos, causas e possíveis soluções para as perdas e os desperdícios em diversos níveis, assim como graus de intervenção, determinando um plano de ação que englobe diferentes atores (ODS 12.3, 2017).



### 3.2 Perdas e segurança alimentar na indústria de alimentos

A perda de alimentos foi redefinida pela FAO em 2014 como “a diminuição da quantidade e da qualidade dos alimentos”. O desperdício de alimentos é considerado como parte da perda de alimentos e refere-se ao descarte ou uso alternativo não alimentar de alimentos seguros e nutritivos para consumo humano ao longo da cadeia alimentar (FAO, 2014).

As perdas e desperdícios de alimentos representam um desequilíbrio nas dimensões de disponibilidade e acessibilidade no sistema alimentar global. Diferentes estratégias multifacetadas foram propostas pelo Comitê de Segurança Alimentar Global da FAO para promover o desenvolvimento de um sistema alimentar sustentável, incluindo a valorização de subprodutos alimentares. Nesse sentido, a redução das perdas e desperdícios de alimentos pode levar a resultados econômicos, sociais e ambientais positivos, melhorando a disponibilidade e acessibilidade dos alimentos e aumentando o uso sustentável dos recursos naturais dos quais depende a produção futura de alimentos (TIMMERMANS et al., 2014).

A segurança alimentar é um campo de conhecimento pertencente à saúde coletiva, que possui como objetivo a promoção da saúde juntamente com a prevenção de riscos relacionados à alimentação (MARTINS; TANCREDI; GEMAL, 2014). Em conjunto com a segurança alimentar, a gestão da qualidade compõe fundamentos básicos para que o processo de produção de alimentos seja feito de forma a evitar o surgimento de doenças veiculadas pelos alimentos (PEREIRA; ZANARDO, 2019).

As doenças transmitidas por alimentos têm crescido em todo o mundo, explicadas pelo aumento da população, produção de alimentos em larga escala e aumento de grupos vulneráveis (ANDRADE; STURION, 2015). Não são apenas os microrganismos que podem causar reações adversas a saúde do consumidor, deve-se também ter atenção quanto aos riscos físicos e químicos durante o processo de fabricação, manipulação, estocagem e distribuição dos alimentos (SEBRAE, 2018). As indústrias de alimentos devem cada vez mais estar em concordância com as normativas vigentes para que seja possível

maximizar a qualidade do produto fornecido, e assim minimizar as chances de quaisquer contaminações ocorram no decorrer do processo (FERREIRA et al., 2011). Garantir a segurança dos alimentos torna-se então preceito básico para produtores de alimentos.

No Brasil, os estabelecimentos que processam produtos de origem animal se reportam ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2017) que orienta as indústrias através de portarias, circulares e normas internas específicas e as fiscalizam de acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) outorgado pelo decreto federal n. 9.013, de 29 de março de 2017.

Vale ressaltar que a competitividade se torna cada vez mais presente na economia, onde as empresas não disputam mais apenas com o mercado interno, mas também com o internacional. As empresas buscam constantemente a melhoria em seus processos aumentando seus controles com relação a custos e suprimentos, em consequência aumentando a qualidade, e a competitividade no mercado (FEITOSA; SAKAMOTO, 2020). Neste cenário, as empresas se veem na obrigatoriedade de melhorar a eficiência de seus processos, estabelecendo objetivos claros e adotando estratégias que lhes garantam alguma vantagem no mercado extremamente competitivo (LOPES, 2014).

### 3.3 Queijo processado

Devido ao alto preço do queijo *in natura*, os queijos processados estão surgindo cada vez mais no mercado, com o intuito de atingir uma parcela diferenciada da população. A produção do queijo processado é baseada na utilização em sua composição de vários ingredientes de menor valor, junto com uma parcela de diferentes tipos de queijos, proteínas lácteas e gordura vegetal (GUNASEKARAN; MEHMET, 2002). Como exemplo de queijos processados, pode-se citar os queijos utilizados em lasanhas e hambúrgueres industrializados.

A Portaria n° 356, de 04/09/1997 (BRASIL, 1997), define queijo processado como “o produto obtido por trituração, mistura, fusão e emulsão por meio de calor e agentes emulsionantes de uma ou mais variedades de queijo,

com ou sem adição de outros produtos lácteos e/ou sólidos de origem láctea e ou especiarias, condimentos ou outras substâncias alimentícias, no qual o queijo constitui o ingrediente lácteo utilizado como matéria prima majoritária na base láctea do produto”.

**Figura 2:** Queijo processado fatiado.



**Fonte:** Cruz (2017).

Uma etapa essencial para a produção de queijo processado é o derretimento da matéria prima e homogeneização dos ingredientes juntamente com um sal fundente, gerando uma massa homogênea de diferente escoabilidade. O aquecimento do produto pode acontecer diretamente ou indiretamente com injeção de vapor direto no equipamento responsável pela fusão e homogeneização dos ingredientes. O aumento da temperatura acaba por inativar enzimas e bactérias que podem estar presentes na matéria prima, resultando assim em um produto isento de patógenos, próprio para consumo (TAMIME, 2011).

**Figura 3:** Queijo processado tipo creme de Brie, com utilização de queijo in natura.



**Fonte:** Imagem do autor (2021).

Para que seja possível um balanceamento entre características sensoriais e textura em queijos processados, os queijos utilizados na composição do produto devem ser selecionados de acordo com sabor, composição (umidade, gordura, proteína e cálcio), tempo de maturação, consistência e pH. O produto final, após a mistura precisa ser macio, homogêneo e não deve conter olhaduras formadas por fermentação (GUINEE, 2004; TAMIME, 2011).

Sais fundentes são caracterizados como os aditivos de maior importância da formulação, utilizados para manter o produto estável durante o tempo de prateleira, podem estar presentes em 2 a 3% da totalidade de ingredientes presentes na mistura do queijo (WEISEROVÁ et al., 2011). O sal fundente além de manter a homogeneidade do produto apresenta grande importância na definição da textura do produto final, onde é possível escolher a consistência do produto desejado (SÁDLÍKOVÁ et al., 2010).

De modo geral, fosfato de sódio, polifosfato e citratos são utilizados em combinação para esta finalidade. A principal função química deste ingrediente é remover o cálcio presente no queijo, o qual conecta a caseína na parte hidrolisada do queijo natural, substituindo os íons de cálcio por íons de sódio. Esse processo acaba por transformar o paracaseinato de cálcio, o qual é

insolúvel em água, em paracaseinato de sódio, o qual é solúvel em água e um excelente emulsificante (CUNHA; VIOTTO, 2010; HLADKÁ et al., 2014).

### 3.4 Ferramentas da gestão da qualidade.

Várias ferramentas de gestão da qualidade foram desenvolvidas para manter os quesitos de alimentos seguros e consecutivamente melhorando processos, principalmente com redução de retrabalhos, desperdícios e despadronização de produtos, visando atender as exigências dos mercados nacionais e internacionais. Dentre tais ferramentas e procedimentos disponíveis para obtenção desses resultados, pode-se citar o ciclo PDCA (do inglês: Plan, Do, Check and Act) , sistema 5S, Seis Sigma (GOBIS; CAMPANATTI, 2021), BPF – Boas Práticas de Fabricação (PEDRIALI et al., 2020), o PPHO (Procedimento Padrão de Higiene Operacional) (KLAIC et al., 2019), o Sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) – (ROSSETO; BATISTELLA; VEIGA, 2020) e o gerenciamento da qualidade através das séries ISO (do inglês: International Organization for Standardization), como por exemplo a normas ISO 9000 e a ISO 22000 (PEDRIALI et al., 2020).

No âmbito dos produtos alimentícios de origem animal, a Circular n. 175, de 16 de maio de 2005, sintetiza os programas de autocontrole (PAC's) definidos como procedimentos de inspeção continuada no âmbito da indústria (BRASIL, 2005). Os PAC's descrevem maneiras únicas onde os processos e operações de controle são distribuídas no processo produtivo como um todo, desde a aquisição de matérias-primas, até a expedição de seus produtos, em suas descrições estão inclusas as BPF's (Boas Práticas de Fabricação), o PPHO e a APPCC.

A qualidade quando inserida estrategicamente na organização, com utilização de uma visão global de gerenciamento dos negócios e principalmente focada na satisfação do consumidor, significa a plena execução da gestão da qualidade total e, nas indústrias de alimentos é associada com a segurança de alimentos, onde as características microbiológicas, físico químicas, sensoriais, e a ausência de substâncias nocivas, são os parâmetros de qualidade e de segurança, que são encontrados em normas e regulamentações oficiais

(TOLEDO, 2000).

Dessa forma, para que seja possível a manutenção da qualidade do produto é indispensável que as indústrias alimentícias apresentem um sistema de gestão de qualidade bem definido e estruturado, com os controles necessárias para que as ações que garantam a qualidade ao longo de todas as operações sejam identificadas, coordenadas e mantidas. Lobo (2022) refere que a gestão da qualidade deve ser de responsabilidade principal da alta gestão da organização, a qual deve ser responsável pela disseminação dos controles, uma vez que sua implementação correta envolve todos os membros da organização, em uma visão organizacional, a qualidade é de responsabilidade de todos os setores da empresa.

Para as indústrias alimentícias a qualidade do produto final é uma exigência incontestável que deve ser atendida a fim de garantir a segurança do consumidor e a satisfação de suas necessidades e expectativas. Todas as etapas da cadeia de produção estão interligadas com a qualidade do produto. Para o setor alimentício, a gestão da qualidade é definida como o conjunto das condições e medidas (ações) planejadas e implementadas de forma sistemática, através de toda a cadeia, visando gerar confiança no atendimento aos requisitos e necessidades pretendidas, inclusive de segurança, respeitando a legislação pertinente, com integridade e clareza de informação ao consumidor (SCALCO, TOLEDO, 2002).

### 3.5 Reprocesso industrial.

O processamento de alimentos em escala industrial evoluiu no último século para se tornar cada vez mais eficiente, reduzindo o tempo de processamento e os custos de mão de obra, aumentando o rendimento e otimizando a qualidade do produto. Apesar dessa ênfase na melhoria contínua, perda de produtos e geração de resíduos durante o processamento são consequências comuns. (RUSH, 2021).

Vários fatores contribuem para a geração de resíduos do produto processado como, bebidas diluídas descarregadas das tubulações para o dreno

após o enxágue de limpeza CIP (Cleaning in Place), mistura de sabores entre as trocas de produtos, produto não comercializados devido ao excesso ou produtos que não atendem aos padrões legais, etc. (FLAPPER et al., 2002; RUSH, 2021).

Cada setor da indústria alimentícia é único em seu sistema de processamento e diferem em sua perda e geração de resíduos. Alguns fabricantes de alimentos utilizaram maneiras economicamente vantajosas de transformar seus desperdícios com a utilização de subprodutos (como por exemplo, a transformação do soro de leite, um subproduto oriundo do processamento de queijo, em proteína de soro de leite em pó), outros processadores implementaram soluções criativas para capturar possíveis resíduos e utilizar esses produtos recuperados em seus produtos finais. Esta prática, no geral de recuperação e reprocessamento de perda ou desperdício de produto em um produto vendável é genericamente denominada reprocesso. (FLAPPER et al., 2002; RUSH, 2021).

**Figura 4:** Reprocessamento industrial de soro de leite.



**Fonte:** NIELSEN (2022).

O reprocesso industrial é definido como, todas as atividades necessárias para a transformação de produtos que foram gerados ou embalados fora dos

padrões de qualidade predefinidos, em produtos adequados e seguros, segundo as definições internas de qualidade para o mesmo. O reprocesso pode ocorrer de duas maneiras principais, sendo remanejado em um produto semelhante ou convertido em alguma outra tecnologia. O reprocesso deve ocorrer antes que os produtos sejam distribuídos a seus clientes ou após a ocorrência de problemas posteriormente a venda (FDA, 2017; FLAPPER et al., 2002).



## 4. METODOLOGIA

A metodologia foi baseada em um estudo de caso de uma empresa produtora de queijos processados, durante os meses de março, abril e maio do ano de 2020.

### 4.1 Processo produtivo do queijo processado.

Todos os ingredientes recebidos são testados e liberados pelo controle de qualidade se considerados aptos à utilização, segundo a legislação pertinente para cada matéria prima recebida.

Após a liberação as matérias primas, os produtos lácteos (manteiga e queijos), são pesados conforme a quantidade estabelecida na fórmula em balanças calibradas e posteriormente moídas na etapa de moagem (GRINDER/MOAGEM).

Na sala de pesagem de ingredientes em pó, os ingredientes lácteos e não lácteos são pesados via balança calibrada também de acordo com a fórmula previamente disponibilizada em monitores dispostos na sala, diretamente em caixas plásticas, que após a pesagem são devidamente tampadas. Este processo de pesagem consiste em duas etapas: 1º etapa: caixa de ingredientes para reidratação (caseína, emulsificantes e parte da água) e 2º etapa: caixa com demais ingredientes. Estas caixas, já tampadas, são enviadas para a próxima etapa do processo, o cozimento.

Dentro do tanque de cozimento (COZEDOR/MISTURADOR), o produto é cozido em duas etapas: 1º Etapa (Reidratação da caseína). Adiciona-se no tanque de cozimento os ingredientes do 1º recipiente (caseína, emulsificantes e uma parte da água) e com auxílio de uma rosca sem fim, faz-se a mistura dos ingredientes. Posteriormente o produto é aquecido, via injeção de vapor direta, até que o produto atinja a temperatura entre 78°C a 82°C no intervalo de tempo entre 1 a 2 minutos. Posteriormente ao cozimento, inicia-se o 2º passo, ainda no mesmo equipamento adiciona-se no tanque de preparo o queijo e a manteiga já moídos, os ingredientes do 2º recipiente (ingredientes lácteos e não lácteos) e o

restante da água da formulação.

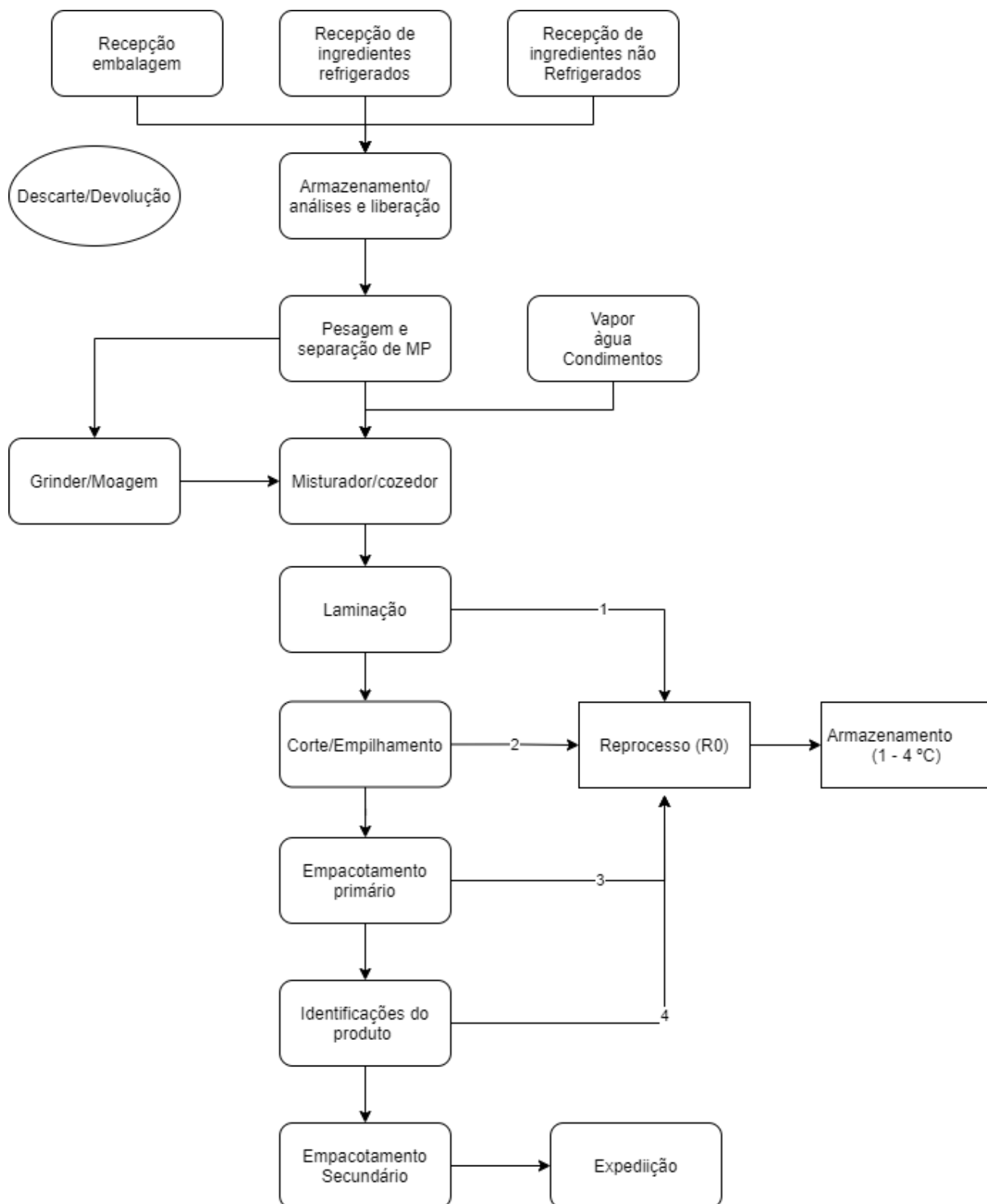
Quando a temperatura atingir o intervalo entre 78°C a 84°C, adiciona-se o ingrediente final, ácido láctico, o qual possui o objetivo da regularização do pH, mantendo a correta elasticidade da massa. A injeção de vapor é controlada com auxílio de um sistema digital de temperatura via sensor de temperatura modelo PT 100 devidamente calibrado controlado como um ponto crítico de controle (PCC2). Todo processo de cozimento é monitorado por um software que por sua vez controla o tempo e temperatura de cozimento do produto durante a primeira e segunda etapa de cozimento, evitando que o produto siga para a próxima etapa sem que este atinja o mínimo de temperatura 81°C e tempo de 15 segundos. O queijo já fundido e pasteurizado é despejado em um tanque de equilíbrio, esse tanque possui a função de alimentar a formadora, antes de ser laminado, todo o produto passa por um filtro de 30 mesh (PCC3), retendo toda e qualquer partícula que pode estar presente no produto.

O laminador é um equipamento formado por esteiras de aço inox que possui uma de suas extremidades resfriadas por água gelada que estão em contínua circulação pelo sistema de resfriamento, a água refrigerada não entra em contato com o produto, o queijo percorre a extremidade superior da lâmina da esteira, enquanto a água resfria a parte inferior da lâmina de aço inox. O queijo fundido quente ao ser bombeado para esta esteira de aço inox forma um filme de queijo processado, este filme de queijo processado, ainda nesta etapa, recebe a pulverização de lecitina de soja com auxílio de um spray (a lecitina de soja possui a intenção de evitar a adesão entre as fatias).

Este filme de queijo processado na etapa de corte, é cortado em tiras de tamanho pré estabelecido, e em sequência empilhado e cortado novamente em blocos menores e segue por esteiras para ser embalado. Este bloco passa pela embaladora (EMPACOTAMENTO PRIMÁRIO) onde é acondicionando em filme de polipropileno transparente com número de fatias e peso de acordo com a demanda do cliente. Esta embalagem passa pelo detector de metal (PCC4) e então segue por uma esteira onde recebe a identificação, nome do produto, lote e validade por jato de tinta, e posteriormente embalado em caixas de papelão ondulado com a quantidade de blocos e peso de acordo com o registro/cliente.

A caixa possui os dizeres de rotulagem de acordo com a legislação brasileira, receberá identificação (data de fabricação, validade e lote) por jato de tinta, sendo em seguida paletizada em palete padrão, seguindo para estocagem em ambiente refrigerado entre temperatura de 1°C e 10°C, a temperatura é monitorada constantemente por gráficos, os mesmos são armazenados pelo controle de qualidade.

**Figura 5:** Processo produtivo e geração de reprocesso



**Fonte:** imagem do autor (2021).

## 4.2 Gerações de reprocesso

### 4.2.1 Início de processo.

Ao iniciar o processo, durante o período de aquecimento e adequação do equipamento, na etapa de corte e empilhamento, uma quantidade significativa de reprocesso é gerado (figura 02), esse produto é considerado como um produto fora do padrão, devido a não uniformidade inicial das fatias, e incapacidade de gerar o correto empilhamento do mesmo, gerando produto de peso inadequado de acordo com a especificação estabelecida para tal.

**Figura 6:** Geração de reprocesso oriundo de aquecimento e adequação do equipamento.



**Fonte:** Imagem do autor (2021).

#### 4.2.2 Rebarbas

Após o aquecimento e adequação do equipamento, devido a características específicas do processo, é gerado em tempo integral, uma fina fita de produto (figura 03), comumente caracterizada como rebarba, esse processo é necessário para manter a padronização de tamanho em todas as fatias do queijo processado.

**Figura 7:** Reprocesso oriundo da padronização de tamanho entre as fatias de queijo processado.



**Fonte:** Imagem do autor (2021).

#### 4.2.3 Produto fora de padrão.

Devido algum desvio de processo, alguns produtos acabam apresentando algum tipo de desvio (figura 04), seja no peso, na integridade das fatias ou presença de pintas, esses produtos são identificados pelos funcionários presentes na etapa de encaixotamento e são caracterizados como produtos impróprios para venda.

**Figura 8:** Produto apresentando desvios de características físicas preconizadas



**Fonte:** Imagem do autor (2021).

#### 4.2.4 Desvios de Qualidade.

O produto finalizado, já na embalagem de venda, antes de ser liberado para comercialização, é submetido a análises específicas da empresa, caso encontrado algum desvio de especificação, o mesmo é identificado e destinado a armazenamento, sendo alocado na área destinada para matérias primas.

#### 4.3 Identificação da matéria prima segregada.

Toda matéria prima destinada a segregação é corretamente etiquetada (figura 05), as informações presentes na etiqueta são: descrição do produto, código, lote, data de fabricação e validade, peso, volume, indicação de temperatura de armazenamento e a validade após a abertura da embalagem

primária do produto.

**Figura 9:** Etiqueta de identificação do produto destinado a reprocesso.



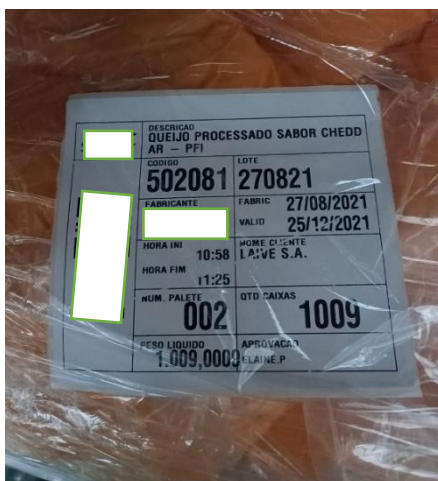
**Fonte:** Imagem do autor (2021).

#### 4.4 Armazenamento de produto segregado.

Os produtos destinados a segregação são previamente paletizados, isolados, e identificados, contendo as seguintes informações (figura 06): descrição do produto, código, lote, fabricação, validade e peso.



**Figura 10:** Identificação presente nos pallets de produto segregado



**Fonte:** Imagem do Autor (2021).

Após a identificação dos produtos segregados, os mesmos são direcionados para uma parte específica da câmara de estocagem de matéria prima (figura 07), a qual se encontra em temperaturas de 1 – 4,5 °C.

**Figura 11:** Local específico para armazenamento de produtos segregados já peletizados.



**Fonte:** Imagem do autor (2021).

#### 4.5 Monitoramento da temperatura de estocagem de produto segregado.

A temperatura de armazenamento da matéria prima destinado a segregação é monitorada por equipamento de medição gráfica (Figura 08), sendo mantida constantemente até um máximo de 4,5°C, e os gráficos são armazenados junto a qualidade da empresa.

**Figura 12:** Gráfico de monitoramento de temperatura da câmara de armazenamento de matérias primas.



**Fonte:** Imagem do autor (2021).

#### 4.6 Análises de vida de prateleira do reprocesso.

O acompanhamento da vida de prateleira do reprocesso foi realizado pela própria empresa, onde as amostras permaneceram em suas embalagens originais, armazenadas em uma sala escura de temperatura controlada (2°C)

durante 120 dias.

#### 4.7 Análise microbiológica;

As análises microbiológicas foram realizadas em empresas terceiras aprovadas pelo MAPA, devido ao laboratório ser credenciado, utilizou as metodologias oficiais para análise de alimentos de origem animal.

Foram realizadas análises, segundo a legislação para queijos processados, de coliformes totais, mesófilos aeróbios e bolores e leveduras

Foram enviados ao laboratório 10 lotes de produtos destinados a segregação. Cada lote contava com 8 amostras enviadas em diferentes períodos de vida de prateleira, 0 dias, 30 dias, 45 dias, 60 dias, 90 dias, 105 dias, 120 dias e 150 dias.

##### 4.7.1 Preparo da amostra

As amostras foram preparadas seguindo a metodologia de BRASIL (2017), onde 25g do produto são pesados e adicionado em um saco estéril do tipo “stomacher” junto de em 225 mL de água peptonada previamente esterilizada (0,1% m/m) e posteriormente submetido a homogeneização por aproximadamente 60 segundos em equipamento “stomacher”. Resultando em uma diluição de  $10^{-1}$ .

##### 4.7.2 Análise de coliformes totais.

Para as análises de coliformes totais, seguiu-se as instruções oficiais do BRASIL (2017) Da diluição previa de  $10^{-1}$ , deve-se retirar 1 mL e inocular em placa de petri previamente esterilizada. Adicionar a cada placa de petri contendo 1 mL da diluição cerca de 15 mL de meio VRBA previamente fundido e esterilizado, o meio de cultivo deve ser mantido em banho maria a temperatura de 46- 48 °C. Homogeneizar cuidadosamente e deixar em repouso à temperatura ambiente até a completa solidificação. Após a solidificação, deve-se adicionar

novamente o meio VRBA sobre a superfície da placa de petri, formando a segunda camada e deixar solidificar.

Após a completa solidificação do meio, deve-se incubar a placa, em estufa microbiológica, de forma invertida e manter a temperatura de  $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 18 a 24 horas. Após esse período as colônias típicas devem ser contadas, ou seja, colônias róseas com 0,5 a 2 mm de diâmetro e rodeadas por uma zona de precipitação de bile presente no meio (alo apresentando transparência).

Contar separadamente colônias típicas e atípicas e submeter 3 a 5 colônias de cada uma às provas confirmativas.

#### 4.7.3 confirmações de coliformes totais

A confirmação de coliformes totais se deu seguindo a metodologia exposta por BRASIL (2017) Onde, inocula-se cada uma das colônias típicas e atípicas selecionadas em tudo contendo caldo verde brilhante bile 2% lactose. Inocular os tubos em  $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 24 a 48 horas.

A presença de coliformes totais é confirmada pela formação de gás (mínimo de 1/10 do volume total do tubo de duran) ou efervescência quando agitado gentilmente. Caso haja a formação de gás, as colônias típicas ou atípicas devem ser consideradas como positivas para coliformes totais.

#### 4.7.4 Contagem de bolores e leveduras.

Para as análises de bolores e leveduras, seguiu-se as instruções oficiais ditadas por BRASIL (2017) Em uma placa de petri estéril, adicionar o ágar batata glicose previamente esterilizado e acidificado até pH 3,5 (utilizar solução de ácido tartárico 10%). Verter o meio nas placas (cerca de 15 a 20 mL) e deixar solidificar em superfície plana, a placa deve permanecer semiaberta em fluxo laminar.

Inocular 0,1 mL da diluição previamente realizada sobre a superfície seca de ágar previamente preparado.

Com o auxílio de alça de Drigalski, espalhar o inóculo cuidadosamente

por toda a superfície do meio, até sua completa absorção.

Incubar as placas, sem inverter, a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , por 5 a 7 dias, em incubadora. Contar a totalidade de crescimento na placa e expressar o resultado em UFC/g ou mL.

#### 4.7.5 Contagem de Mesófilos Aeróbios Viáveis

Para a análise de Contagem de Mesófilos Aeróbios Viáveis ( $30^\circ\text{C}$ ), seguiu-se as instruções oficiais expostas por BRASIL (2017). A partir da diluição inicial (10-1), efetuar as demais diluições desejadas em solução salina peptonada 0,1%. Semear 1 mL de cada diluição selecionada em placas de Petri estéreis. Adicionar cerca de 15 a 20 mL de PCA fundido e mantido em banho-maria a  $46-48^\circ\text{C}$ . Homogeneizar adequadamente o ágar com o inóculo. Deixar solidificar em superfície plana.

Incubar as placas invertidas a  $36 \pm 1^\circ\text{C}$  por 48 horas. Segundo o tipo de amostra em análise, realizar a leitura selecionando as placas de acordo com o seguinte critério, contar todas as colônias presentes. Expressar o resultado em UFC/g ou mL.

#### 4.8 Análises físico-químicas

As análises físico-química foram, em sua totalidade, realizadas internamente pelo controle de qualidade da empresa, o laboratório em questão possui certificação de proficiência interlaboratorial (SENAI) perante as análises realizadas.

##### 4.8.1 pH

pH foi determinado por meio de leitura direta em potenciômetro da marca WTW, modelo 330i/SET, conforme AOAC (1995), onde 10g de queijo foram diluídos com o auxílio de 100 mL de água destilada e analisadas com a utilização do aparelho previamente calibrado.

#### 4.8.2 Gordura

As análises de gordura foram realizadas com utilização da metodologia oficial conforme).

Pesar exatamente 3 g da amostra homogeneizada diretamente no copo do butirômetro. Acoplar o copo do butirômetro à parte inferior do mesmo de forma a ficar bem vedado. Adicionar cerca de 5 mL de água, 10 mL de solução de ácido sulfúrico com densidade de 1,820 a 1,825 a 20°C e 1 mL de álcool isoamílico. Transferir o butirômetro para o banho-maria a 65°C para auxiliar na dissolução da amostra. Colocar a tampa no butirômetro e agitar até que se dissolva toda a amostra.

Centrifugar em centrífuga de Gerber por dez minutos a 1200 rpm. Ajustar a posição da coluna de gordura sobre a escala do butirômetro e ler a diferença entre o menisco superior da gordura e a interface gordura/ácido. O resultado é obtido através da leitura direta no butirômetro.

#### 4.8.3 Umidade

As análises de umidade foram realizadas com utilização da metodologia oficial conforme BRASIL (2006).

Secar cápsulas de alumínio ou porcelana em estufa a  $105 \pm 2^\circ\text{C}$  durante uma hora. Esfriar em dessecador e pesar. Pesar cerca de 5g de queijo e submeter a secagem em estufa à  $102^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ , após 03 horas de secagem, a capsula com a amostra deve ser resfriada em dessecador e pesada. Repetir as operações de secagem, esfriando em dessecador, até que o valor entre as pesagens seja inferior a 0,1% da massa inicial da amostra. Para o cálculo da umidade, deve se utilizar a formula abaixo.

$$umidade \left( \frac{g}{100g} \right) = \frac{MA - MB}{MC} * 100$$

Onde:

MA = massa da cápsula + amostra (g);

MB = massa da cápsula + amostra após secagem (g);

MC = massa de amostra.

#### 4.8.4 Sódio

As análises de sódio foram realizadas com utilização da metodologia oficial conforme IAL (2005). Foram pesados 5g da amostra de queijo, as quais foram direcionadas para incineração em mufla a 550 °C. Após a incineração a amostra foi resfriada e 30 mL de água destilada foram adicionados às cinzas. Com um bastão de vidro foram homogeneizadas e a solução foi transferida, com o auxílio de um funil, para um balão volumétrico de 100 mL. A capsula, o bastão e o funil foram rinsados com utilização de água destilada e toda a água foi alocada no balão volumétrico até que houvesse o preenchimento do volume da vidraria. A solução foi filtrada com utilização de papel filtro qualitativo.

Após transferiu-se 10 mL da solução filtrada para um Erlenmeyer de 250 mL, onde adicionou-se duas gotas de solução de cromato de potássio 10% como indicador. Titulou-se com utilização de solução de nitrato de prata 0,1 mol/L, até o aparecimento de coloração vermelho tijolo. Para o cálculo do teor de cloreto de sódio, utilizou-se a formulação abaixo.

$$\text{Cloreto de sódio (\%)} = \frac{V * F * 0,584}{P}$$

Onde,

V = nº de mL da solução de nitrato de prata 0,1 N gastos na titulação;

F = fator da solução de nitrato de prata 0,1 N;

P = massa em gramas da amostra.

#### 4.8.5 Análise sensorial

As análises sensoriais foram realizadas internamente com colaboradores treinados, para a identificação das características do produto, o mesmo foi avaliado utilizando a metodologia comparativa sensorial, previamente utilizada pela empresa, onde foi ofertado duas amostras para os provadores, a amostra teste em estudo e uma amostra padrão, aprovada em todos os aspectos para comercialização.

As análises de sabor, textura e odor foram realizadas através do consumo do produto, onde uma amostra de aproximadamente 15g foi ofertada para a equipe de sensorial, juntamente de um produto semelhante e classificado como padrão. As amostras foram avaliadas em conjunto e o resultado foi expresso como produto padrão ou fora do padrão.

As análises visuais foram realizadas no produto como um todo, onde avaliou-se a existência de exsudação e ou aparecimento de fungos.





## Continuação

|  |          |                                  |          |          |         |         |         |         |         |         |
|--|----------|----------------------------------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|  |          | <i>Bolores e Leveduras</i>       | <10 UFC  | <10 UFC  | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC |
|  |          | <i>Coliformes Totais 30 °C</i>   | <10 UFC  | <10 UFC  | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC |
| C7   | 04/05/20 | <i>Mesófilos aeróbios totais</i> | <10 UFC  | <10 UFC  | <10 UFC | 270 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC |
|  |          | <i>Bolores e Leveduras</i>       | <10 UFC  | <10 UFC  | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC |
|  |          | <i>Coliformes Totais 30 °C</i>   | <10 UFC  | <10 UFC  | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC |
| C8   | 05/05/20 | <i>Mesófilos aeróbios totais</i> | <10 UFC  | <10 UFC  | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | 160 UFC | <10 UFC |
|  |          | <i>Bolores e Leveduras</i>       | <10 UFC  | <10 UFC  | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC |
|  |          | <i>Coliformes Totais 30 °C</i>   | <10 UFC  | <10 UFC  | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC |
| C9   | 06/05/20 | <i>Mesófilos aeróbios totais</i> | <10 UFC  | <10 UFC  | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC |
|  |          | <i>Bolores e Leveduras</i>       | <10 UFC  | <10 UFC  | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC |
|  |          | <i>Coliformes Totais 30 °C</i>   | <10 UFC  | <10 UFC  | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC |
| C10  | 11/05/20 | <i>Mesófilos aeróbios totais</i> | 3000 UFC | 2000 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC |
|  |          | <i>Bolores e Leveduras</i>       | <10 UFC  | <10 UFC  | <10 UFC | <10 UFC | <10 UFC | 140 UFC | <10 UFC | <10 UFC |
| <i>T1= 0 dias; T2=30 dias; T3 = 45 dias; T4=60 dias; T5=90 dias; T6=105 dias; T7=120 dias; T8 = 150 dias</i> |          |                                  |          |          |         |         |         |         |         |         |
| <i>Teste de shelf-life e análises de produtos destinados a reprocesso.</i>                                   |          |                                  |          |          |         |         |         |         |         |         |

**Fonte:** autoria própria (2021).

### 5.1.1 Coliformes totais

Nas análises microbiológicas, “organismo indicador” é definido como um marcador que reflete a condição microbiológica geral de um alimento ou ambiente (CHAPIN et al., 2014). O grupo de coliformes é utilizado como organismos indicadores, sua utilização iniciou na avaliação da contaminação fecal da água e, posteriormente, passou a ser utilizado na identificação de condições insalubres em produtos lácteos pasteurizados e outros alimentos (TORTORELLO, 2003)

Segundo Fonseca e Pereira (2013), os coliformes não representam uma única espécie de organismo, mas sim um grupo de bactérias intimamente

relacionadas, em sua maioria inofensivas, que podem ser encontrados no solo, na água, bem como no intestino dos animais. A contagem de coliformes é um indicador higiênico, onde um alto nível de contagens de coliformes geralmente indica condições insalubres ou práticas de higiene inadequadas durante ou após a produção de alimentos.

Aly, Sallam e banna (2016) realizaram um estudo de verificação da presença de coliformes totais em queijos processados, o estudo foi conduzido com 90 amostras de queijos processados aleatórios. Constatou em seu estudo que, cerca de 28,90% das amostras estudadas apresentaram contagem de coliformes totais acima de 10 UFC/g.

Abdel-Salam e Soliman (2019) apresentam em seu trabalho o estudo de 30 amostras de queijos processados, coletados aleatoriamente diretamente no local de comercialização, onde apresentam os dados de que, 100% das amostras estudadas estavam apresentando contagem de coliformes totais.

Em geral, devido à natureza sensível à temperaturas de pasteurização desse grupo de microrganismos, a presença de coliformes indica falhas nos pontos críticos de controle e/ou pasteurização (MARTIN et al., 2011; MASIELLO et al., 2016).

A Portaria n. 146 de 1996 (BRASIL, 1996), traz consigo a informação que sobre a quantidade máxima de coliformes totais, que permitidos para esse tipo de produto, como sendo 10 UFC/g. As 80 amostras, em todos os 08 tempos de estabilidades estudados, apresentaram contagens inferiores ao estabelecido via legislação para este tipo de microrganismos, comprovando a sanidade e qualidade do produto em questão.

### 5.1.2 Mesófilos Aeróbios Totais

A análise de microrganismos mesófilos visa verificar a contaminação geral de um alimento e é comumente utilizada como indicador da qualidade higiênica dos alimentos, fornecendo também uma ideia sobre seu tempo útil de conservação (FRANCO; LANDGRAF, 1996)

Avaliando a contagem de mesófilos totais encontradas nas 80 amostras

dos produtos estudados, pode-se observar a manutenção e não aumento dessa carga microbiológica no produto no decorrer do estudo. Devido a legislação para esta linha de produtos específica não trazer este parâmetro de controle, não é possível realizar a comparação entre os valores. Os resultados microbiológicos para mesófilos aeróbios totais comprovam a eficiência na gestão da qualidade do produto, onde mesmo após o processamento e manipulação, ainda apresentam contagens baixas de microorganismos.

### 5.1.3 Bolores e Leveduras

Fungos são microrganismos largamente distribuídos no meio ambiente, incluindo o ar, a água, e o solo. Devido a isso, podem contaminar os alimentos com uma ampla variedade de espécies, oriundas de fontes ambientais, ao encontrar condições favoráveis podem se desenvolver nos alimentos e acabar por provocar deterioração devido a sua grande capacidade de produção de enzimas.(TANIWAKI; SILVA 2001)

Alguns bolores produzem metabólitos tóxicos quando estão se multiplicando nos alimentos denominado “micotoxinas”, que ao serem ingeridos com os alimentos, causam alterações biológicas prejudiciais tanto no homem como nos animais (FRANCO; LANDGRAF, 1996; SILVA et al., 2017).

Apesar de não haver limites máximos na legislação brasileira pra esses microrganismos em queijo processado, sua quantificação é importante, já que números elevados levam a deterioração do alimento (BRASIL, 1996; FRANCO; LANDGRAF, 1996).

Dentre as 80 amostras avaliadas, apenas uma apresentou crescimento de bolores e leveduras, um total de 140 UFC/g de produto. Devido a inexistência deste parâmetro para queijos processados, utiliza-se a referência de legislação para queijos processados ralados, onde o limite máximo de aceitação dessa análise seria de 500 UFC/g de produto (BRASIL, 1996). Demonstrando a qualidade microbiológica do produto testado perante o padrão de bolores e leveduras durante todo seu período de vida de prateleira. Pode-se observar também, que durante o estudo, não foi observado aumento nos níveis



## Continuação

|         |          |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------|----------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| C7      | 04/05/20 | pH          | 5,6  | 5,7  | 5,7  | 5,8  | 5,7  | 5,7  | 5,6  | 5,7  | 5,7  |
|         |          | Gordura (%) | 50,0 | 48,0 | 47,5 | 49,8 | 49,7 | 47,9 | 49,7 | 47,9 | 49,7 |
|         |          | Umidade (%) | 42,0 | 41,7 | 41,1 | 41,7 | 41,7 | 41,6 | 41,6 | 41,6 | 41,7 |
|         |          | Sal (%)     | 1,8  | 1,6  | 1,6  | 1,8  | 1,7  | 1,7  | 1,7  | 1,7  | 1,7  |
|         |          | Sensorial   | OK   | ok   | ok   | ok   | ok   | ok   | ok   | ok   | ok   |
| C8      | 05/05/20 | pH          | 5,6  | 5,6  | 5,6  | 5,7  | 5,6  | 5,6  | 5,6  | 5,6  | 5,7  |
|         |          | Gordura (%) | 49,6 | 48,1 | 48,0 | 47,1 | 48,2 | 48,1 | 49,9 | 49,7 | 48,0 |
|         |          | Umidade (%) | 41,5 | 41,8 | 41,6 | 42,6 | 41,9 | 41,8 | 41,9 | 41,7 | 41,7 |
|         |          | Sal (%)     | 1,9  | 1,8  | 1,8  | 2,0  | 1,9  | 1,9  | 1,8  | 1,8  | 1,8  |
|         |          | Sensorial   | ok   | ok   | ok   | ok   | ok   | ok   | ok   | ok   | ok   |
| C9      | 06/05/20 | pH          | 5,7  | 5,7  | 5,6  | 5,7  | 5,7  | 5,6  | 5,6  | 5,7  | 5,6  |
|         |          | Gordura (%) | 46,2 | 48,1 | 48,4 | 48,0 | 46,2 | 46,1 | 48,0 | 48,0 | 48,1 |
|         |          | Umidade (%) | 45,9 | 46,0 | 46,3 | 45,8 | 45,9 | 45,8 | 45,8 | 45,8 | 45,9 |
|         |          | Sal (%)     | 1,7  | 2,0  | 2,0  | 1,8  | 1,9  | 1,9  | 1,8  | 1,9  | 1,9  |
|         |          | Sensorial   | OK   | ok   | ok   | ok   | ok   | ok   | ok   | ok   | ok   |
| C1<br>0 | 11/05/20 | pH          | 5,7  | 5,7  | 5,7  | 5,7  | 5,7  | 5,7  | 5,7  | 5,7  | 5,7  |
|         |          | Gordura (%) | 48,5 | 48,3 | 48,2 | 49,4 | 48,2 | 49,8 | 49,9 | 49,9 | 48,2 |
|         |          | Umidade (%) | 42,3 | 42,0 | 41,9 | 41,2 | 41,9 | 41,8 | 41,9 | 41,9 | 41,9 |
|         |          | Sal (%)     | 1,9  | 1,8  | 1,8  | 2,1  | 1,9  | 2,0  | 1,9  | 2,0  | 1,9  |
|         |          | Sensorial   | OK   | ok   | ok   | ok   | ok   | ok   | ok   | ok   | ok   |

T1= 0 dias; T2= 30 dias; T3 = 45 dias; T4=60 dias; T5=90 dias; T6=105 dias; T7=120 dias; T8 = 150 dias.

**Fonte:** autoria própria (2021).

## 5.2.1 pH

O pH é um dos principais fatores que influenciam as características do queijo processado, principalmente se tratando da estrutura e textura produto. Devido a essas razões, o queijo processado é geralmente preparado em um determinado valor de pH para a obtenção do de textura e produto desejado. O pH final também diz respeito à solubilidade e às interações das proteínas do leite. Geralmente varia de pH 5,4 a pH 5,9, dependendo principalmente de todos os tipos de queijos processados (GUINEE, 2004; LEE; ANEMA, 2009).

Se o pH de produção do queijo processado for próximo ao ponto isoelétrico (pH 5,2–5,3), será observado uma agregação excessiva de proteínas, resultado em um produto heterogêneo, de textura firme e granulosa (GUINEE, 2004). Já, com pH de maior valor (acima de 5,7) é observado uma diminuição na

rigidez da textura do queijo processado, tornando-o mais macio e com derretibilidade melhorada (FELFOUL; ATTIA, 2022)

Devido os valores de pH's serem únicos e exclusivamente necessários para o processo do produto, não existem valores referência para tal produto na legislação brasileira para queijos processados (BRASIL, 1997).

Os resultados observados para o pH estão em concordância com o trabalho publicado por Lee e Anema (2009).

### 5.2.2 Umidade

Segundo Gouda (2003), o teor máximo de umidade a ser utilizado para um queijo fatiado, deve seguir a regra de não conter mais que 1% do teor de água encontrado no queijo natural que se deseja copiar. O intuito da umidade ser semelhante está ligado principalmente a textura final que o queijo processado vai apresentar, manter a umidade semelhante ao queijo natural utilizado como referência representa a manutenção da identidade do produto como um todo.

A água é um elemento de grande importância para os queijos processados, é necessária uma quantidade adequada para que os sais emulsificantes apresentem eficiência na interação com a estrutura da caseína. A quantidade de água a ser adicionada ao produto varia de acordo com a estrutura e tipo de produto esperado (GOUDA, 2003).

Produtos com umidade entre 40-50% são geralmente utilizados para fatiamento, produtos com umidade acima de 55% são utilizados para queijos processados de aparência mais cremosa.

A legislação Brasileira de queijos processados (BRASIL, 1997) traz consigo a informação do máximo de umidade que pode estar presente no queijo processado como sendo 70%. Esse alto limite no teor de umidade é devido aos vários tipos de produtos que podem ser considerados queijos processados (pastosos, cremosos e fatiados).

Todas as análises de umidade, nos 9 tempos de controle, apresentaram valores adequados para o produto, atendendo a especificação brasileira para queijos processados.

### 5.2.3 Gordura

A quantidade de gordura presente no queijo processado está diretamente relacionada com a interação entre as proteínas de leite, quanto menor o teor de gordura, mais densa será a interação entre as proteínas. Ou seja, teores menores de gordura geram produtos mais friáveis, de menor cremosidade e de consistência granulosa, o inverso ocorre com produtos de maiores teores de gordura (ROGERS et al., 2010)

As análises de gordura expostas na tabela 03, apresentam seus valores em base seca (desconsiderando-se a umidade do produto). A legislação Brasileira (BRASIL, 1997) traz os limites inferiores de gordura em extrato seco como sendo min. 35% e máx. 70%. Os resultados presentes na tabela 03, atendem essa exigência.

A grande variação entre os limites mínimos e máximos expostos pela legislação é explicada por Rogers (2010), a matriz estrutural do queijo processado pode ser diversa, variando de acordo com o que a empresa gostaria de encontrar, existem queijos de baixo teor de gordura que são mais firmes e quebradiços (queijos processados ralado) e existem queijos com alto teor de gordura, que geralmente são pastosos e apresentam espalhabilidade (queijo processado sabor requeijão).

### 5.2.4 Cloreto de sódio

O Cloreto de sódio (sal) é uma substância sólida branca, possui o objetivo de realçar o sabor, muito importante para padronização do sabor do produto final. Também possui a função de conservante, impedindo o desenvolvimento de microrganismos que deterioram os alimentos (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2013).

Devido os valores de cloreto de sódio serem exclusivamente necessários para o processo do produto, não existem valores de referência para tal produto na legislação brasileira para queijos processados (BRASIL, 1997).



### 5.2.5 Análise sensorial

A análise sensorial é a identificação, medição científica, análise e interpretação das propriedades (atributos) de um produto conforme elas são percebidas por meio dos cinco sentidos da visão, olfato, paladar, tato e audição (ROLAND; LYON; HASDELL, 2000).

Teixeira (2012) comentam que, a análise sensorial, em sua normalidade é realizada por uma equipe treinada para analisar as características sensoriais de um produto específico, podendo ser utilizada em situações variadas desde a seleção da matéria prima que será utilizada para desenvolvimento de um novo produto, o efeito de alterações no processamento do produto, avaliação da textura, sabor, avaliação da estabilidade de armazenamento, até a aceitação do consumidor.

Os dados da tabela 03 comprovam que, durante todo o tempo de estabilidade do produto, as características sensoriais (odor, sabor, textura, aparência e visual), continuaram idênticas ao esperado para o produto padrão, não foi relatado e/ou identificado quaisquer variações na qualidade do produto durante todo o tempo de estudo das amostras.

### 5.2.6 Reprocessamento

O reprocesso é uma questão importante em muitas indústrias, as razões para a existência de retrabalho incluem geração de produtos durante os processos de produção, altos custos de material e energia, altos custos de descarte ou mesmo proibições de descarte e disponibilidade limitada de insumos (FLAPPER et al., 2002).

A estratégia geral de retrabalho na indústria alimentícia é comum; entretanto, os processos e procedimentos para manuseio e processamento de retrabalho serão exclusivos para cada uma, bem como para instalações de processamento específicas. A implementação eficaz de estratégias de retrabalho oferece uma vantagem competitiva ao reduzir o desperdício, mas também apresenta novos desafios na rastreabilidade e pode ter impactos potenciais na

qualidade do produto acabado. Embora o desafio da rastreabilidade possa ser resolvido facilmente por meio de documentação e tecnologia (RUSH, 2021), como é o caso da empresa em questão, a mesma possui um programa de rastreabilidade e controle produtivo adequado e implementado.

Um aspecto de preocupação da empresa em questão, sobre o reprocessamento, está ligado a alteração do produto final com o DNA do produto reprocessado, gerando uma reação adversa no produto final. Porém como o processo é homogêneo, onde as temperaturas, tempo e origem das matérias primas são iguais, o reprocesso tende a manter as mesmas características genéticas dos materiais de origem que o produto final. Visto que o DNA mitocondrial (retirado a partir de possíveis células somáticas dos queijos) tem bons resultados de detecção nas análises em alimentos submetidos a tratamentos com pressão e temperatura elevados, mesmo o DNA sendo parcialmente degradado (CORONA et al., 2007; LOPPARELLI et al., 2007; ZHANG et al., 2007)

Teixeira et al., (2012), em seu estudo, realizou a contaminação proposital de leite de vaca em um queijo de cabra, e observou um limite mínimo de identificação do DNA do leite de vaca via polymerase chain reaction (PCR) do DNA de 0,5%. Ou seja, mesmo após o processamento, ainda foi possível identificar geneticamente o material utilizado com a análise de PCR.

Como a utilização de reprocesso será de baixa quantidade e, o produto não apresenta riscos ao processo/consumidor, além de utilizar os mesmos ingredientes, sem possibilidade de contaminação via alergênicos novos, não se faz necessário a implementação de um ponto de corte além dos controles já estabelecidos pela empresa, visto que, em pouco tempo de utilização, a quantidade restante será de baixo impacto. Se 10% da formulação for de reprocesso, onde o reprocesso gerado na primeira batelada será utilizado na segunda batelada, e o reprocesso gerado na segunda será utilizado na terceira batelada e assim por diante, em 4 bateladas de utilização contínua, o total de produto oriundo do reprocesso inicial será de 0,001%, podendo ser considerado como insignificante perante o restante dos ingredientes. Facilitando assim o controle e rastreabilidade do produto.

## 6. CONCLUSÃO

A empresa possui vários pontos críticos de controle que garantem a segurança alimentar de seu produto finalizado e ainda em processo, além de possuir um amplo controle relacionado a rastreabilidade do produto, toda matéria prima utilizada na produção, é registrada no sistema e pode ser facilmente rastreada com quantidades e o lote de utilização, garantindo assim o controle total do processo. O produto estudado apresentou todas as características necessárias (microbiológica e físico-química) para ser considerado como um produto seguro para alimentação, respeitando os limites da legislação vigente para queijos processados.

Vale ressaltar que a legislação brasileira para queijos processados, traz em seus dizeres a possibilidade de utilização de queijo processado como matéria prima opcional, desde que o mesmo se encontre de acordo com os requisitos apontados pela mesma.

Os resultados encontrados no atual trabalho, nos leva a conclusão de que as sobras oriundas do processo, apresentam as características de qualidade de um produto padrão, podendo ser utilizados como matéria prima em bateladas de produção de queijos processados de formulação semelhante, em limites que não afetem as características físicas, previamente especificadas pelo controle de qualidade da empresa, visto que os resultados microbiológicos do mesmo se encontram de acordo com a legislação brasileira para tal produto.

## REFERENCIAS

- ABDEL-SALAM, A. AND SOLIMAN, N. Prevalence of Some Deteriorating Microorganisms in Some Varieties of Cheese. **Open Journal of Applied Sciences**, v. 9, p. 620-630, 2019. doi: 10.4236/ojapps.2019.97050.
- ALY S. A.; SALLAM S.S.; BANAA. Occurrence of Escherichia coli and coliforms in processed cheese. **International Journal of PharmTech Research: Mumbai**. V. 9 n.2 p. 313-319, 2016.
- ANDRADE, M.L; STURION, G.K. Segurança dos alimentos em serviços de alimentação do setor de turismo. **Segurança dos alimentos e Turismo: Campinas**. v.22, n.1, p.618-632, 2015.
- AOAC - **Association of official analytical chemists**: Official methods of analysis. 16th ed. Arlington: AOAC, 1995.
- BRASIL. **Circular n. 175, de 16 de maio de 2005**. Procedimentos de Verificação dos Programas de Autocontrole (Versão preliminar). Primeira Conferência Nacional de Segurança Alimentar. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União. Brasília, 2005.
- BRASIL. **Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006**. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos – Produtos Lácteos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União. Brasília, 2006.
- BRASIL. **Manual de métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal**. Secretaria da Defesa Agropecuária. Ministério da agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília. p. 140, 2017.
- BRASIL. **Portaria Nº 146 de 07 de março de 1996**. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União, Brasília, 1996.
- BRASIL. **Portaria nº 356, de 4 de setembro de 1997**. Regulamento técnico Mercosul de identidade e qualidade de queijo processado ou fundido, processado pasteurizado e processado ou fundido U.H.T (UAT). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União, Brasília, 1997;
- CHAPIN, T. K., NIGHTINGALE, K. K., WOROBO, R. W., WIEDMANN, M., AND STRAWN, L. K. Geographical and meteorological factors associated with isolation of Listeria species in New York State produce production and natural environments. **Journal of Food Protection**. V. 77, p. 1919–1928. doi: 10.4315/0362-028X.JFP-14-132
- COMISSÃO EUROPEIA. **Preparatory Study on Food Waste across EU 2**. Technical Report e 2010 e 054. European Commission, Paris, 2010.

DOI:10.2779/85947

CORONA, B.; LLEONARD, R.; CARPIO, Y. PCR detection of DNA of bovine, ovine-caprine and porcine origin in feed as part of a bovine spongiform encephalopathy control program. **Spanish Journal of Agricultural Research**. Madrid, v.5, p.312-317, 2007.

CRUZ, A. G. **Queijos processados: aspectos microbiológicos do processamento**, 2017. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/adriano-gomes-da-cruz/queijos-processados-aspectos-microbiologicos-do-processamento-106963n.aspx>. Acesso em: 20 fev. de 2022.

CUNHA C; VIOTTO V. Casein peptization, functional properties, and sensory acceptance of processed cheese spreads made with different emulsifying salts. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 75 p. 113-120, 2009. doi:10.1111/j.1750-3841.2009.01444.

FAO, The state of food insecurity in the world. **Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2021** Disponível em <http://www.fao.org/publications/sofi/en/>; Acesso dez, 2021.

FAO. Definitional Framework of Food Loss. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**; Rome, Italy: p. 1–18, 2014.

FAS-USDA (Foreign Agricultural Service. United States Department of Agriculture). **Dairy: World Markets and Trade**, 2015. Disponível em: <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/dairy.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2022.

FEITOSA, A. M.; SAKAMOTO, Â. R. Simultaneous engineering (3DCE) as a competitive advantage for civil construction companies in Palmas, TO. **Brazilian Journal of Development**, Garanhuns, V. 6. p. 69 85-69 98, 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n2-120>.

Felfoul I., Attia H. **Processed Cheese Science and Technology: Packaging, cooling, and storage of processed cheese**. Sawston: Woodhead, 2022.

FERREIRA, M.A. et al., Avaliação da adequação às boas práticas em unidades de alimentação e nutrição. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.70, p.230-235, 2011.

FLANAGAN K, CLOWES A, LIPINSKI B, GOODWIN L, SWANNELL R. SDG Target 12.3 on food loss and waste: 2018 progress report. **Champions**, Chicago, v 12 p. 1–28, 2018.

FLAPPER S. D. P.; Fransoo, J. C.; Broekmeulen, R, A. C. M.; Inderfurth, K. Planning and control of rework in the process industries: A review. **Production Planning & Control**. Oxfordshire, v. 13 p. 26–34, 2002. doi:10.1080/09537280110061548, 2002.

FONSECA, J. G.; PEREIRA, M. G. Contaminação microbiana de sanduíches em lanchonetes: estudo transversal realizado em Brasília. **Epidemiol. Serviço de Saúde**, Brasília, v. 22, p. 509-516, 2013. <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742013000300016>.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Substituição de sódio nos alimentos**. v. 25, p. 37-45. Disponível em: <http://www.revista-fi.com/materias/318.pdf>, Acesso em: 10 nov. 2015.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 181 p. 1996.

FREIRE JUNIOR, M.; SOARES, A. G. **Redução do desperdício de alimentos. Embrapa**. Recuperado em 12 de junho de 2018.

GIROTTO, F., ALIBARDI, L., COSSU R. Food waste generation and industrial uses: a review. **Waste Management**. Viena, v. 45, p. 32-41, 2015.

GOBIS, M. A.; CAMPANATTI, R. Os benefícios da aplicação de ferramentas de gestão de qualidade dentro das indústrias do setor alimentício. **Revista Hórus**. Ourinhos, v. 7, p. 26-40, 2012.

GOUDA, A. **Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition**. Maryland: Academic Press. p. 1108–1115, 2003. doi:10.1016/B0-12-227055-X/00204-2.

GUINEE TP, CARIC M, KALAB M. Pasteurized processed cheese and substitute/imitation cheese products. **Cheese: chemistry, physics and microbiology**. London. V. 2, p 349–94, 2004.

GUINEE TP. Salting and the role of salt in cheese. **International Journal of Dairy Technology**. Nova Jersey. p. 57:99-109, 2004.

GUINEE, T.P. **Dairy-Derived Ingredients**. Moosonee. Woodhead Publishing, 2009. doi:10.1533/9781845697198.

GUNASEKARAN, S.; MEHMET, A. **Cheese rheology and texture**. Boca Raton. CRC Press, 2003.

HENZ, G. P. E PORPINO, G. Food losses and waste: how Brazil is facing this global challenge. **Horticultura brasileira**, Brasília. V. 18, p. 6 – 12, 2017.

HLADKÁ K, RANDULOVÁ Z, TREMLOVÁ B, PONÍZIL P, MANCÍK P, CERNÍKOVÁ M AND BUNKA F. The effect of cheese maturity on selected properties of processed cheese without traditional emulsifying agents. **Food Science and Technology**. Campinas, v. 55 p. 650-656, 2014. doi:10.1016/j.lwt.2013.10.023.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, ed 04. p. 1015, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa trimestral brasileira do desperdício de alimentos**, 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-perdas-e-desperdicio-de-alimentos>>. Acesso em: 31 jan. 2022.

ISO 4832. Microbiology of Food and animal feeding stuffs- horizontal Method for the Enumeration of microorganisms – Part 2: **Horizontal Method for the Enumeration of coliforms.International**. Organization for Standardization, Geneva, 2015.

ISO 4833-1. Microbiology of the food chain.- horizontal method for the detection and enumeration of microorganisms – Part 1: **Colony count at 30C by the pour plate method'**. International Organization for Standardization, Geneva, 2013.

ISO 6611. **Milk and milk products- enumeration of colony forming units of yeasts and moulds- colony count technique at 25 degrees**. International Organization for Standardization, Geneva, 2004.

ISO 707. **Milk and Milk products-Guidance on sampling**. International Organization for Standardization, Geneva, 2008.

KLAIC, E., MANJABOSCO, C. B., HUBNER, D. C., KLAIC, P. M. A. Influência da retirada da água no procedimento padrão de higiene operacional em um frigorífico abatedouro de suínos. **Boletim Técnico-Científico Instituto Federal**, Farroupilha, v. 5, p. 19-35, 2019.

LEE SK, ANEMA SG. The effect of the pH at cooking on the properties of processed cheese spreads containing whey proteins. **Food Chemistry**, Amsterdam, p. 115:1373-1380, 2009.

LOBO, R. N. **Gestão da Qualidade**. Ed 2. São Paulo: Érica, 2020.

LOPES, J. C. C. **Gestão da Qualidade: Decisão ou Constrangimento Estratégico**. 2014. Dissertação de mestrado. International Universities, Lisboa, Portugal, 2014.

LOPPARELLI, R.M., CARDAZZO, B., BALZAN, S. Real-time TaqMan polymerase chain reaction detection and quantification of cow DNA in pure water buffalo Mozzarella cheese: method validation and its application on commercial samples. **Food Chemistry**, Amsterdam, v.55, p.3429-3434, 2007.

MARTIN, N. H., RANIERI, M. L., MURPHY, S. C., RALYEA, R. D., WIEDMANN, M., AND BOOR, K. J. Results from raw milk microbiological tests do not predict the shelf-life performance of commercially pasteurized fluid milk. **Journal of Dairy Science**, Champaign. V. 94, p.1211–1222, 2011. [doi: 10.3168/jds.2010-3915](https://doi.org/10.3168/jds.2010-3915).

MARTINS, B.R; TANCREDI, R.C.P; GEMAL, A.L. **Segurança alimentar no**

**contexto da vigilância sanitária:** reflexões e práticas. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Rio de Janeiro, p.1-208, 2014.

MASIELLO, S. N., MARTIN, N. H., TRMČIĆ, A., WIEDMANN, M., AND BOOR, K. J. Identification and characterization of psychrotolerant coliform bacteria isolated from pasteurized fluid milk. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 99, p.130–140, 2016. doi: 10.3168/jds.2015-9728

MIRABELLA, N., CASTELLANI, V., SALA, S. Current options for the valorization of food manufacturing waste: a review, **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, V. 65, 2014.

NIELSEN, B. **Is Whey Protein Concentrate a Natural Ingredient?**, 2020. Disponível em: <https://www.grandeci.com/blog/is-whey-protein-concentrate-a-natural-ingredient>. Acesso em: 20 fev. de 2022.

ODS 12.3. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. «Objetivo 12 - Consumo e produção responsáveis**, 2017. Disponível em: [odsbrasil.gov.br](https://odsbrasil.gov.br). ODS. Acesso em: em 26 de setembro de 2020.

ONU. World urbanization prospects: The 2014 revision. **The United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division**. Highlights (ST/ESA/SER.A/352), 2014.

ONU. United nations, department of economic and social affairs. **The United Nations, Population Division, Population Estimates and Projections Section**, 2012.

ONU. United nations, department of economic and social affairs. **The United Nations, Population Division, Population Estimates and Projections Section**, 2021.

PATEIRO M. M., PÉREZ N. C., ARIAS E. M., RIAL O. R., SIMAL G. J. Effect of organic matter and iron oxides on quaternary herbicide sorption–desorption in vineyard-devoted soils. **Journal of colloid Interface Science**, Ontario p.333:431-438, 2009.

PEDRIALI, D., AZEVEDO, M. M. DE., ARIMA, C. H., ; NEVES, J. M. S. DAS. Similaridades entre normas ISO que abordam sistemas de gestão. **Research, Society and Development**, São Paulo, v.9, 2020. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i2.2031>.

PEREIRA, W.B.B; ZANARDO, V.P.S. Gestão de Boas Práticas em uma Cantina Escolar. **Revista Vivências**, Brasília, v.16, p.193-200, 2020.

PICOLI, S. U. Quantificação de coliformes, *Staphylococcus aureus* e mesófilos presentes em diferentes etapas da produção de queijo fresco de leite de cabra em laticínios. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 26, pp. 64-69 2006. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612006000100011>.



REDE BRASILEIRA DE PESQUISA EM SOBERANIA E SEGURANÇA ALIMENTAR (REDE PENSSAN). VIGISAN: **Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil**, 2021. Disponível em: <http://olheparaafome.com.br/> acesso em fev. de 2022.

ROGERS, N. R., MCMAHON, D. J., DAUBERT, C. R., BERRY, T. K., OEGEDING, E. A. Rheological properties and microstructure of Cheddar cheese made with different fat contents. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 93 p. 4565–4576, 2010.

ROLAND C. P.; LYON, D. H.; HASDELL, T. A. **Guidelines for Sensory Analysis in Food Product Development and Quality Control**. McKinney: Aspen, 2000. DOI: 10.1007/978-1-4615-4447-0.

ROSSETO, M., BATISTELLA, V. M. C., ; VEIGA, R. L. Análise de perigos e pontos críticos de controle: um estudo de caso em uma propriedade leiteira do Município de Sertão. **Research, Society and Development**, São Paulo, v. 9 ed. 8, 2020. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5136>.

RUSH, CASEY E. **Rework Practices In the Dairy Industry and Their Potential Contribution to Microbial Spoilage**.: Oregon State University: Corvallis, 2021.

SADLIKOVA, I., BUNKA, F., BUDINSKY, P., BARBORA, V., PAVLINEK, V., ; HOZA, I. The effect of selected phosphate emulsifying salts on viscoelastic properties of processed cheese. **Lebensmittel Wissenschaft e Technologie**, v. 43, p.1220-1225, 2010. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2010.04.012>.

SCALCO, A. R.; TOLEDO, J. C. Gestão da Qualidade em Laticínios do estado de São Paulo: situação atual e recomendações. **Revista de Administração USP**, São Paulo, v. 37 ed.2, p. 17-25, 2002.

SEGRÉ, A., FALASCONI, L. **Nero Dello Spreco in Italia**. ed 2. Milano: Eidzioni Ambiente, 2011.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO AMAZONAS-SEBRAE. **Boas Práticas para Manipuladores de Alimentos**, S/L, 2018.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. ed 5. São Paulo: Blucher, 2017.

TAMIME, A. **Processed cheese and analogues**. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, 2011.

TANIWAKI, M.; SILVA, N. **Microbiologia: fungos deteriorantes em alimentos**. Campinas: LTC, 2001.

TEIXEIRA, L.V, TEIXEIRA C.S, CALDEIRA L.G.M, BASTIANETTO E.,

OLIVEIRA D. A. A. Extração de DNA e avaliação da composição espécie-específica de queijos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 64, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352012000300025>.

TIMMERMANS, A.J.M.; AMBUKO, J.; BELIK, W.; HUANG, JIKUN. Food Losses and Waste in the Context of Sustainable Food Systems. **High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition**, Rome, 2014.

TOLEDO, J. C. **Gestão da Qualidade na Agroindústria**. São Paulo: Atlas, 2001.

TORTORELLO, M. Indicator organisms for safety and quality – uses and methods for detection: minireview. **Journal of AOAC International**. v. 86, p. 1208–1217, 2003.

WEISEROVÁ E, DOUDOVÁ L, GALIOVÁ, ZÁK L, MICHALÉK J, JANIS R AND BUNKA F. The effect of combinations of sodium phosphates in binary mixtures on selected texture parameters of processed cheese spreads. **International Dairy Journal**. Brussels, v. 21 p. 979-986, 2011. doi: 10.1016/j.idairyj.2011.06.006.

YOSHIE, P. **17% de todos os alimentos disponíveis para consumo são desperdiçados**. 2021. Disponível em: <https://envolverde.com.br/17-de-todos-os-alimentos-disponiveis-para-consumo-sao-desperdicados/>. Acesso em: 20 fev. de 2022.

ZHANG, C.L., FOWLER, M.R.; SCOTT, N.W. A taqMan real-time PCR system for the identification and quantification of bovine DNA in meats, milks and cheeses. **Food Control**, Karlsruhe, v.18. p.1149-1158, 2007.