



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

ANDRESSA GABRIEL CARDOSO

**DIAGNÓSTICO DAS CAUSAS QUE INFLUENCIAM NA EFICÁCIA DA
HIGIENIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES DE MISTURADORES Y EM UMA INDÚSTRIA
DE ADITIVOS ALIMENTARES.**

Tubarão

2021

ANDRESSA GABRIEL CARDOSO

**DIAGNÓSTICO DAS CAUSAS QUE INFLUENCIAM NA EFICÁCIA DA
HIGIENIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES DE MISTURADORES Y EM UMA INDÚSTRIA
DE ADITIVOS ALIMENTARES.**

Relatório de estágio apresentado ao Curso apresentado ao Curso de Engenharia Química da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Química.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Marcelino Mazzucco

Tubarão

2021

ANDRESSA GABRIEL CARDOSO

**DIAGNÓSTICO DAS CAUSAS QUE INFLUENCIAM NA EFICÁCIA DA
HIGIENIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES DE MISTURADORES Y EM UMA INDÚSTRIA
DE ADITIVOS ALIMENTARES.**

Relatório de estágio apresentado foi julgado adequado à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Química e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia Química da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Tubarão, 16 de julho de 2021.

Professor e orientador Prof. Marcos Marcelino Mazzucco, Dr.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Professor e coorientador Prof. Alessandro de Oliveira Limas, Ms.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Maria Ana Pignatel Marcon Martins, Dra.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Aos meus pais, por todo apoio, dedicação e amor. Que eu possa sempre ser motivo de orgulho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela dádiva da vida e por guiar-me sempre pelos melhores caminhos.

A minha família, em especial meus pais, que são a fonte da minha motivação, por serem meus exemplos diários de força e determinação.

Ao meu namorado, Guilherme, que esteve comigo em cada passo desde o início da graduação, meu maior incentivador e parceiro em todos os momentos.

As minhas amigas de graduação, Ana, Anna, Brenda, Katya e em especial a Joice, que não mediu esforços para me ajudar nas correções deste relatório.

Aos meus sogros, Arlete e Gustavo, por me dedicarem palavras de incentivo e estarem dispostos a me ajudar sempre que precisei.

Aos meus amigos e compadres, por vibrarem por cada conquista minha, e em especial a minha afilhada Agatha, por ser a minha maior fonte de energia nos dias difíceis.

A minha melhor amiga, que mesmo de tão longe me ajuda tanto a me manter no foco, e a lembrar dos meus objetivos, e também a minha afilhada Lívia, que mesmo tão pequena me faz querer ser sempre uma pessoa melhor.

Aos meus professores orientadores, Marcos Mazzucco e Alessandro, por estarem sempre dispostos a responderem as diversas dúvidas que surgiram no caminho

Um agradecimento muito especial a toda equipe da empresa, em especial ao Eduardo, Camila, Natália, Vanessa, Mara, André e Andrey, que não mediram esforços para me auxiliar em todas as dúvidas e análises que precisei fazer. Meu eterno agradecimento por toda atenção que me deram no decorrer deste caminho e por me disponibilizarem todos os recursos possíveis para conclusão deste relatório.

Por fim, agradeço a todos que de forma direta ou indiretamente me ajudaram a chegar até aqui, toda dificuldade vale a pena quando conseguimos concluir mais um ciclo, muito obrigada!

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”. (MARTHIN LUTHER KING).

RESUMO

A base de um Sistema de Gestão de Segurança de Alimentos (SGSA) é atender todos os requisitos aplicáveis ao segmento de negócio, de processo e de produto que a empresa se enquadra. Atualmente, existem diversas normas aplicáveis ao SGSA, e cabe a cada organização estabelecer qual delas atende as necessidades da empresa. A FSSC 22000 (*Food Safety System Certification 22000*) é um esquema de certificação para a segurança de alimentos, que descreve os requisitos para a auditoria e certificação dos SGSA. O esquema baseia-se nas normas/especificações da norma ABNT NBR ISO 22000, itens da norma ABNT NBR ISO 9001, Programas de Pré-Requisitos (PPR's) com base na norma ABNT ISO/TS 22002-1 e requisitos adicionais. Para o SGSA, monitorar a eficácia dos PPR's adotados é uma exigência na garantia da segurança e qualidade dos alimentos, visto que, é através do monitoramento que se obtém dados passíveis de diagnóstico, contribuindo para a construção de uma análise crítica assertiva. O presente trabalho teve como objetivo, estudar e analisar os resultados obtidos pelo monitoramento ambiental realizado em superfícies de misturadores do tipo Y, em uma sala de produção de pó. O estudo se fez necessário após a ocorrência de uma não conformidade, que aconteceu devido a resultados tendenciosos ao crescimento de microrganismos aeróbios mesófilos, excedendo consideravelmente o limite de UFC (unidades formadoras de colônias) determinado pela empresa. Acompanhou-se, portanto, todos os processos relativos à higienização das instalações da sala de produção de pó da empresa, avaliando de que maneira eram cumpridos os requisitos estabelecidos em instruções de trabalho e no PPR de higienização. Através da construção de um diagrama de causa efeito, avaliou-se juntamente a equipe de segurança de alimentos quais medidas poderiam ser tomadas. Aplicou-se um produto para avaliar a presença de biofilme bacteriano de maneira qualitativa, e foram feitas análises microbiológicas das superfícies para a contagem total de aeróbios mesófilos. A amostragem nas superfícies com *swab* estéril em uma superfície delimitada de 100 cm². Os resultados obtidos através das análises se mostraram satisfatórios, após elencadas e determinadas as partes do procedimento que possuíam mais deficiência, sendo possível evidenciar o que de fato influenciou para contaminação microbiológica das superfícies.

Palavras-chave: Aeróbios mesófilos; Monitoramento ambiental; Programa de Pré-requisitos.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Fluxograma processo	15
Figura 2: Equipamentos barreira sanitária.....	21
Figura 3: Béquer graduado	23
Figura 4: Revelador de biofilmes	24
Figura 5: Aparência revelador de biofilmes	25
Figura 6: Ágar padrão para contagem (PCA).....	26
Figura 7: Swab em tudo estéril	27
Figura 8: Diagrama de Ishikawa.....	30
Figura 9: Aplicação revelador de biofilmes	31
Figura 10: Diluidores automáticos	32
Figura 11: Semana 1	34
Figura 12: Semana 2	34
Figura 13: Semana 3	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Diluições.....	22
Tabela 2 - Histórico de Resultados Misturador Y 1	29
Tabela 3 - Histórico de Resultados Misturador Y 2	29
Tabela 4 - Resultados Análises.....	33
Tabela 5 - Comparativo Resultados Misturador y 1	35
Tabela 6 - Comparativo Resultados Misturador Y 1	36

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACOES

FSSC 22000 – *Food Safety System Certification 22000*

PPR – Programa de Pré-requisito

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ABNT – Associao Brasileira de Normas Técnicas

UFC – Unidades Formadoras de colnias

BPF – Boas Práticas de Fabricao

POP – Procedimento Operacional Padronizado

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	PROBLEMA.....	13
1.2	JUSTIFICATIVA	13
1.3	OBJETIVOS	13
1.3.1	Objetivo geral	13
1.3.2	Objetivos específicos	13
2	REVISÃO TEÓRICA	15
2.1	EMPRESA.....	15
2.2	HIGIENIZAÇÃO INDUSTRIAL.....	16
2.2.1	Falhas da higienização	16
2.3	NORMA ABNT ISO/TS 22002-1	17
2.3.1	PPR - Programa de Pré Requisito	17
2.3.1.1	Programa de Pré-requisito – Limpeza e Sanitização.....	18
2.3.1.2	Monitoramento da eficácia da higienização	18
2.3.1.2.1	<i>Monitoramento Ambiental</i>	19
2.4	ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE SUPERFÍCIES	19
2.4.1	Microrganismos indicadores	20
3	METODOLOGIA.....	21
3.1	HISTÓRICO DO PROCESSO	21
3.1.1	Higienização.....	21
3.1.1.1	Diluições.....	22
3.1.2	Monitoramento Ambiental	23
3.2	DIAGRAMA DE ISHIKAWA	23
3.3	REVELADOR DE BIOFILMES	24
3.4	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	25
3.4.1	Contagem total de aeróbios mesófilos	25
3.4.1.1	Preparo do meio de cultura.....	25
3.4.1.2	Preparo do diluente.....	26
3.4.1.3	Amostragem com <i>swab</i>	27
3.4.1.4	Tratamento das amostras – Aeróbios mesófilos	28
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	29
4.1	HISTÓRICO DE ANÁLISES.....	29

4.2	DIAGRAMA DE ISHIKAWA	30
4.2.1	Aplicação do revelador de biofilmes.....	30
4.3	PROCEDIMENTO HIGIENIZAÇÃO	32
4.3.1	Diluições	32
4.3.2	Mão de obra	33
4.4	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	33
4.4.1	Contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos.....	33
4.4.1.1	Resultados.....	33
4.4.1.2	Comparativo de resultados	35
5	CONCLUSÃO.....	37
	REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

Quando se fala em segurança de alimentos, a higienização é um dos pilares capazes de garantir que as organizações entreguem alimentos seguros no decorrer de toda a cadeia produtiva, denotando o sucesso ou o fracasso da mesma na garantia da qualidade e segurança dos alimentos. O cuidado e a verificação dos procedimentos de higienização adotados pelas empresas, influem diretamente na entrega de produtos seguros ao consumidor, prevenindo custos desnecessários, ocasionados por produtos contaminados, devoluções e a saúde do consumidor.

A ANVISA é o órgão brasileiro responsável por determinar as condições básicas de higiene necessárias para o funcionamento seguro das empresas. De mais a mais, existem certificações reconhecidas internacionalmente voltadas à segurança de alimentos, como a FSSC 22000, que foi criada para garantir a qualidade dos sistemas de gestão de segurança de alimentos. A FSSC 22000 é um esquema de certificação que possui requisitos específicos, além de se basear nas normas ISO (ISO 22000 e ISO/TS 22002-1).

Os programas de pré-requisitos sugeridos pelo esquema de certificação estabelecem condições básicas e atividades necessárias para garantir a higiene no ambiente produtivo. Dessa forma, é importante que os mesmos sejam avaliados e monitorados com certa regularidade, pois estes auxiliam a equipe de segurança de alimentos a constatar não conformidades decorrentes dos processos e analisar de maneira mais assertiva.

Um dos programas de pré-requisito aborda medidas para a prevenção de contaminação microbiológica e se faz necessário a elaboração de um plano de monitoramento ambiental, que tem como objetivo monitorar a higienização de modo a manter a adequação e a eficácia contínua. O monitoramento ambiental consiste em realizar análises nas superfícies dos equipamentos, utensílios e das condições do ar.

Seguindo o propósito de fornecer alimentos seguros, o objetivo do presente trabalho é realizar um estudo das causas que provocaram o aumento da contagem de microrganismos indicadores, na superfície de equipamentos em uma linha de produção de pó, ficando acima do limite estabelecido em uma empresa de aditivos alimentares localizada no Sul de Santa Catarina.

1.1 PROBLEMA

Em janeiro de 2021, foi evidenciada uma não conformidade na superfície dos misturadores Y da sala de produção de pó, apresentando um resultado tendencioso para o crescimento de microrganismos aeróbios mesófilos, excedendo o limite interno determinado pela empresa.

Diante do exposto, **Propõe-se realizar um estudo das causas que influíram para o aparecimento da não conformidade, e de que maneira o problema pode ser contido?**

1.2 JUSTIFICATIVA

Os programas de pré-requisitos estipulados pela ISO/TS 22002-1 apresentam as condições básicas e atividades necessárias para que possa ser mantido um ambiente higiênico durante toda cadeia produtiva. Dentro de suas especificações existem tópicos específicos que abordam sobre a higiene das instalações, dos equipamentos e dos colaboradores, como também a necessidade de validação, monitoramento e verificação dessas práticas.

A higienização na indústria de alimentos é indispensável para o controle de contaminações seja de natureza microbiológica, química ou física, visando a preservação das suas características organolépticas e além das exigências regulatórias é um direito do consumidor adquirir alimentos seguros e adequados para o consumo.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Diagnosticar as causas que interferem na eficácia do procedimento de higienização realizado em misturadores Y, seguindo especificações do plano de monitoramento ambiental aderido na empresa, conforme exigências da norma ABNT ISO/TS 22002-1.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Identificar as causas do problema através do Diagrama de Ishikawa;
- b) Monitorar o programa de pré-requisito de higienização;
- c) Identificar qualitativamente a presença de biofilme nos misturadores;

- d) Realizar análises microbiológicas de parâmetros indicadores da eficácia da higienização.

2 REVISÃO TEÓRICA

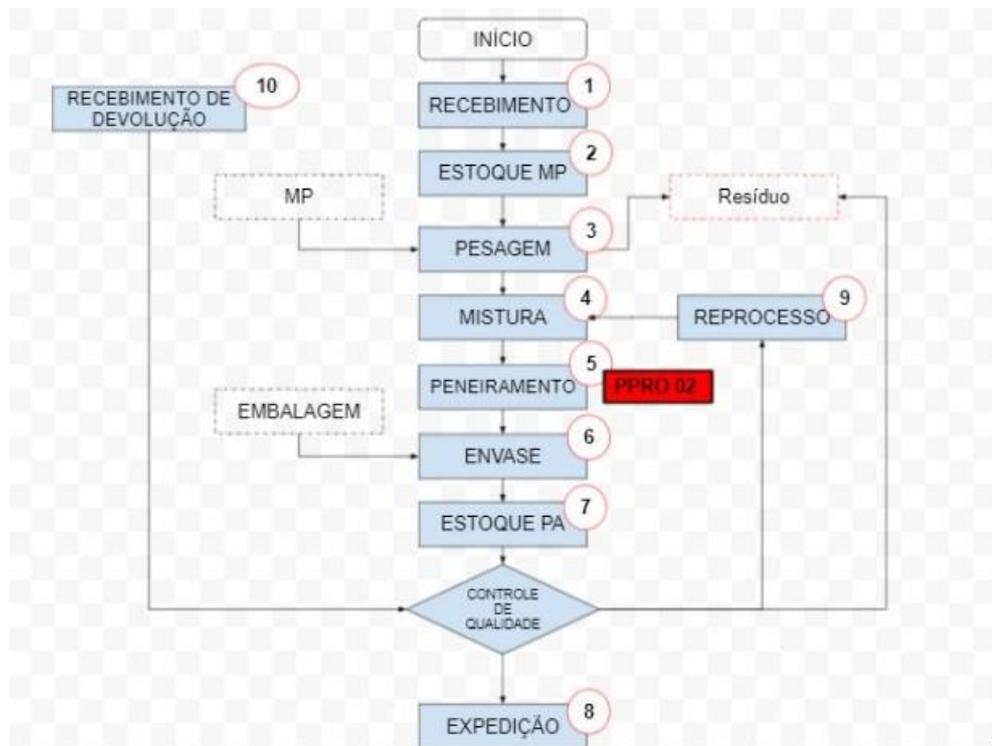
2.1 EMPRESA

A empresa onde foi realizado o estudo possui certificação FSSC 22000, situa-se na cidade de Imbituba – SC, é especializada no desenvolvimento de soluções, de acordo com demanda dos clientes. O segmento de produtos desenvolvidos, são de aplicação na indústria de carnes e industrializados, atuando na produção de aditivos e temperos. No presente trabalho serão abordadas questões referentes a linha de Temperos, desenvolvidas em uma sala de produção específica para pó.

De acordo com a RDC nº 276 de 22 de setembro de 2005 da ANVISA, temperos são produtos obtidos através da mistura de especiarias e também de outros ingredientes, que sejam fermentados ou não, para agregar sabor e aroma na produção de alimentos e bebidas.

O processo produtivo de pó, pode ser observado na figura 1.

Figura 1: Fluxograma processo



Fonte: Floriano, 2020.

O fluxograma do processo se dá de acordo com o apresentado na figura 1. É realizada uma mistura simples das matérias primas com o auxílio de dois misturadores do tipo

Y, fabricados em aço inox com 300 L de capacidade cada, próprios para fabricação de alimentos.

2.2 HIGIENIZAÇÃO INDUSTRIAL

De acordo com a RDC n° 275 de 21 de outubro de 2002 da ANVISA, a higienização é um procedimento que une duas etapas, limpeza e sanitização. A limpeza consiste na remoção das sujidades de modo geral (resíduos orgânicos e minerais), esta etapa é responsável por eliminar quase que 95% das partículas indesejadas. Já a sanitização, reduz e até mesmo elimina a carga microbológica a níveis que não comprometam a qualidade do produto final. (GERMANO, 2008).

A higienização industrial é o pilar que fornece a criação de um ambiente seguro e livre de contaminações, em toda a instalação fabril, sendo uma maneira direta para obtenção da qualidade no produto final. (SILVA, DUTRA e CADIMA, 2010).

A higienização na indústria de alimentos é figura principal para obtenção de alimentos seguros, ela deve estar presente no manual de BPF, nos POP's, nos PPR's e em todos os processos que envolvam a garantia da qualidade do produto final. O objetivo principal da higienização na indústria de alimentos, é garantir a segurança dos mesmos, visando minimizar problemas de ordem econômica ou de saúde pública, que alimentos não seguros podem causar. (ANDRADE, 2008).

O procedimento de higienização, deve ser cuidadosamente planejado, de acordo com o processo produtivo, com o objetivo de diminuir ao máximo a probabilidade de contaminação. Para assegurar que o procedimento seja realizado de maneira eficiente, é necessário que haja fiscalização, treinamento adequado aos colaboradores e também respeito a execução de todas as etapas contidas em POP e PPR, desde a diluição dos produtos de limpeza, seu tempo de contato com as superfícies, temperatura e condições de enxágue. (TONDO; BARTZ, 2012).

2.2.1 Falhas da higienização

Um dos grandes problemas que podem surgir na indústria de alimentos, são as falhas decorrentes do procedimento de higienização, podendo ocasionar contaminação microbológica de utensílios e superfícies. A contaminação microbológica pode ser desencadeada de diversas maneiras, já que existem microrganismos por todos os lados, em nossas mãos, corpos, ar e até mesmo na matéria-prima que está sendo manipulada. O grande problema da existência de

microrganismos é a facilidade que estes possuem de se reproduzir, quando estão em condições ambientais favoráveis. Dentre as possibilidades que causam a falha da higienização estão, a utilização de temperaturas inadequadas, a falta de higiene pessoal, a má higienização dos utensílios e equipamentos provindas de erros no procedimento e também a obtenção de matéria-prima de fontes não seguras. (SILVA, DUTRA e CADIMA, 2010).

Das consequências conhecidas pela falha na higienização na indústria de alimentos, a mais preocupante é a criação de biofilmes bacterianos. A atividade bacteriana em superfícies, acontece na grande maioria das vezes, quando esses microrganismos, se unem e formam comunidades com maiores graus de complexidade. São denominados biofilmes bacterianos, um emaranhado de bactérias que se fixam entre si e a superfície de contato por meio de substâncias poliméricas extracelulares. A grande dificuldade de eliminação de biofilmes se dá pela formação desta substância polimérica, que possui capacidade de proteger a estrutura para que não haja a penetração de agentes antimicrobianos. (FORSYTHE, 2013).

2.3 NORMA ABNT ISO/TS 22002-1

A norma ABNT NBR ISO 22000 estabelece requisitos específicos para segurança de alimentos. Esta por sua vez, sugere que as organizações estabeleçam, implementem e mantenham PPR's, para servir de apoio no controle de perigos relacionados a segurança de alimentos, através do uso da norma ABNT ISO/TS 22002-1 que trata uma abordagem específica sobre os PPR's. (ABNT, 2012).

A ISO/TS 22002-1 é destinada a ser usada sempre em conjunto com a ABNT NBR ISO 22000, e não substitui a RDC n°275 de 21 de outubro de 2002 da ANVISA, ela absorve seu conteúdo e trata de alguns itens a mais. (ABNT, 2012).

2.3.1 PPR - Programa de Pré Requisito

A primeira etapa para que sejam obtidos alimentos seguros dentro da indústria de alimentos, é a implementação de PPR's. São procedimentos que controlam as disposições operacionais, sendo as condições básicas e atividades necessárias que uma organização deve estabelecer para que possa ser mantida a segurança dos alimentos. (CRUZ, CENCI, MAIA, 2006).

Englobam os mais variados procedimentos efetuados na indústria de alimentos, sendo procedimentos genéricos, que não visam o controle de um perigo específico, e sim atender as condições básicas a um ambiente que seja higiênico e favorável para produção, distribuição, armazenamento e venda de alimentos seguros. (FROTA, 2013).

A norma ISO TS 22002-1 compreende requisitos detalhados para aplicação dos PPR's, desde a construção e o layout de equipamentos, até a higiene pessoal, limpeza e desinfecção. Exige também que estes procedimentos sejam monitorados e verificados. (ABNT, 2012)

O monitoramento é realizado para que seja observada e avaliada as medidas de controle adotadas e a verificação fornece dados objetivos a fim de prever se os requisitos estão sendo cumpridos. (GONÇASVES, 2012).

2.3.1.1 Programa de Pré-requisito – Limpeza e Sanitização

De acordo com a ISO TS 22002-1, os programas de limpeza e sanitização devem ser implementados, a fim de assegurar que os equipamentos e o ambiente estejam em condições higiênico-sanitárias conformes para o processamento dos alimentos.

Os produtos utilizados para a higienização devem ser específicos para alimentos, e utilizados conforme as instruções fornecidas pelo fabricante. O desenho de todos os equipamentos e utensílios devem ser feitos de maneira que facilite a higienização, bem como mantidos em condições que não favoreça ou seja fonte potencial de contaminações. O PPR de higienização é realizado e validado pela empresa, com o objetivo de garantir que todo o ambiente onde o alimento é manipulado esteja e permaneça limpo. É obrigatório que seja definida a frequência em que o procedimento irá ser realizado, especificado as áreas a serem limpas, os responsáveis, os métodos que devem ser utilizados, de que forma ocorrerá o monitoramento, inspeções após o procedimento e também antes de iniciar a produção. (ABNT, 2012).

2.3.1.2 Monitoramento da eficácia da higienização

Cada organização, possui a obrigatoriedade de monitorar a higienização, a fim de assegurar que o procedimento está sendo adequado e eficaz. A organização deve estabelecer de que forma, a frequência e os limites aceitáveis para cada análise realizada no monitoramento, de acordo com histórico e riscos envolvidos no processo. (ABNT, 2012).

Os resultados obtidos, demonstram a tendência positiva ou negativa do que se pretende avaliar. Monitorar por tendência é uma maneira de obter uma visão geral sobre os

procedimentos, e dessa forma, efetuar uma ação corretiva assertiva, caso houver o aparecimento de alguma não conformidade. A grande vantagem de monitorar a eficácia dos procedimentos de higienização adotados, é garantir com veracidade a segurança do alimento, é uma forma estratégica de obter indicativos de contaminação, avaliando se o ambiente produtivo está se tornando um local favorável ao aparecimento de contaminantes. (DE PAULA, 2020).

2.3.1.2.1 Monitoramento Ambiental

Como tudo na segurança de alimentos, quando uma empresa adota o monitoramento ambiental, ela irá se basear no risco em que cada processo se enquadra. O monitoramento ambiental trata de uma série de medidas e parâmetros relacionados ao ambiente produtivo. É realizado na frequência em que a empresa julgar necessário, a fim de prevenir possíveis contaminações provenientes do local, por falha de higiene pessoal ou da higienização. (DE PAULA, 2020).

A escolha do método a ser efetuado, dependerá da definição ao risco de contaminação, associado a cada ambiente. As legislações vigentes no Brasil, trazem valores limites para microrganismos apenas em análises realizadas no produto final, estes limites não abrangem análises executadas em superfícies e no ar. Logo, novamente, cada organização define o limite aceitável para assegurar seus processos. (LEONHARDT, 2013).

Na construção do monitoramento, é necessário que seja avaliado se o produto manipulado é propício a contaminação, como também quais contaminantes afetariam na sua segurança e qualidade. Desta forma, é implementado quais controles possuem necessidade de serem feitos e também a periodicidade pela qual devem ocorrer. Para que o monitoramento ocorra de maneira efetiva, é substancial que se tenha objetivos em sua execução, se saiba o porquê de estar sendo realizado, como também a maneira como será realizado o diagnóstico dos resultados. (DE PAULA, 2020).

2.4 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE SUPERFÍCIES

As superfícies onde os alimentos são manipulados, desempenham papel importante na garantia e segurança da qualidade, pois podem contribuir tanto para que o alimento seja contaminado, quanto para segurança no produto final. O monitoramento da eficácia da higienização na indústria de alimentos, pode ser efetuada de várias formas, no entanto, devem

ser implementadas as análises que ofereçam resultados confiáveis e capazes de indicarem a situação higiênica que o ambiente de processamento se encontra.

De maneira geral, na indústria de alimentos, a avaliação visual é o primeiro parâmetro adotado, mas nunca sozinho, pois não garante que microrganismos contaminantes estejam presentes na superfície de manipulação ou no ar. Outra maneira comumente utilizada para avaliação de superfícies limpas, é a bioluminescência por ATP (adenosina trifosfato), este método é responsável por detectar a presença de células vivas, mas não a presença de bactérias e outros microrganismos. Logo, para a avaliação microbiológica de superfícies, utiliza-se a contagem total de microrganismos indicadores, por serem mais sensíveis a avaliação das condições higiênicas. Microrganismos indicadores, são uma excelente maneira de obter informações gerais sobre a qualidade dos produtos, processos e condições de processamento. (FORSYTHE, 2013).

2.4.1 Microrganismos indicadores

Microrganismos denominados aeróbios mesófilos são comumente chamados de indicadores, quando presentes no alimento, fornecem informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, a probabilidade de existência de patógenos como também da deterioração do alimento, causada por práticas sanitárias inadequadas. (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Mesófilos é um termo utilizado dentro da microbiologia para referenciar microrganismos que tem sua temperatura de crescimento ideal entre 30 e 35°C, e a denominação aeróbios se dá pela capacidade que os mesmos possuem de se desenvolver na presença de oxigênio. (BRINKES, 2015).

Sua análise se torna interessante na indústria de alimentos pois todos as bactérias patógenas são mesófilas. Logo, uma contagem muito alta desses microrganismos indica a existência de condições favoráveis para a multiplicação de patógenos. (LIMA, 2017).

3 METODOLOGIA

3.1 HISTÓRICO DO PROCESSO

O acesso ao setor produtivo da empresa exige a utilização de vestimenta adequada, como calça branca, camiseta de manga comprida branca e touca. Logo na saída do vestiário, ao lado da porta de acesso a produção, a empresa possui uma barreira sanitária, com uma estação para limpeza dos sapatos, solução sanitizante para os sapatos, pia, sabonete líquido, secador de túnel de ar, toalhas de papeis descartáveis e solução sanitizante para as mãos, conforme pode ser observado na figura 2.

Figura 2: Equipamentos barreira sanitária



Fonte: da Autora, 2021.

A sala de produção de pó é utilizada somente quando ocorre produção, quando não há, permanece fechada com um desumidificador. A matéria-prima utilizada possui baixa atividade de água conforme fichas técnicas disponibilizadas pelos fornecedores, e não há histórico de contaminação patogênica no produto final.

3.1.1 Higienização

A empresa conta com procedimentos (PPR) e instruções de trabalho específicas para higienização, onde são abordadas o modo como cada processo é executado, bem como, o

produto a ser utilizado e a diluição dos mesmos. A higienização da sala ocorre sempre após produção, e caso a sala esteja sem utilização por um período maior que 7 dias, esta deve ser higienizada antes que ocorra a produção.

O processo de higienização conta com três etapas, sendo elas a limpeza, o enxágue e a sanitização. Desta forma, utilizasse um agente químico, sendo um detergente alcalino clorado que é aplicado com o auxílio de uma lava jato. Logo após a limpeza, é feito o enxágue também com ajuda da lava jato, para retirar o produto que venha a ficar na superfície dos misturadores. Por fim, ocorre a sanitização com a ácido peracético 17%, onde a solução do produto é colocada dentro dos misturadores, e deixada agir em torno de 10 a 15 segundos. Para a higienização dos utensílios, utilizasse também a lava jato, água e detergente alcalino clorado, já nas paredes e chão aplica-se detergente neutro.

3.1.1.1 Diluições

De acordo com exposto no item 3.1.1, a tabela 1 mostra a faixa de diluição dos produtos, ou seja, a concentração em que devem ser utilizados.

Tabela 1 - Diluições

ETAPA	PRODUTO	CONCENTRAÇÃO
Limpeza misturadores e utensílios	Detergente Alcalino Clorado	1 a 5%
Limpeza chão e paredes	Detergente Neutro	1 a 5%
Sanitização	Ácido Peracético 17%	0,15%

Fonte: da Autora, 2021.

Essas diluições são empregadas conforme instruções de uso advindas do fornecedor. As diluições foram realizadas de maneira manual, com a utilização de um béquer graduado, ilustrado na figura 3, e um balde.

Figura 3: Béquer graduado



Fonte: da Autora, 2021.

O béquer foi graduado pelo controle de qualidade, e junto aos produtos a serem diluídos, está anexado a instrução de trabalho com as orientações que devem ser seguidas para diluir os produtos.

3.1.2 Monitoramento Ambiental

O monitoramento ambiental implementado na empresa, é realizado quinzenalmente, avaliando as condições do ar e das superfícies. Para a empresa, o máximo tolerável é de 100 UFC/cm², para as análises de superfície e também do ar. A frequência com que o monitoramento acontece é estabelecido anualmente, porém, quando ocorre o aparecimento de uma não conformidade, é analisado novamente pela equipe de segurança de alimentos a necessidade de maior frequência de análises.

3.2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

O diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de causa e efeito ou espinha de peixe, foi criado por *Kaoru Ishikawa*, com o objetivo de relacionar as causas e os efeitos acerca de problemas enfrentados por qualquer segmento de gestão e processo. Sua funcionalidade se dá na busca pelas circunstâncias que levaram ao aparecimento de

determinado problema, utilizando as variáveis chamadas de 6M: Materiais, mão de obra, método, máquina, medida e meio ambiente. (BARROS; BONAFINI, 2015).

Fez-se então o levantamento juntamente com a equipe de segurança de alimentos de todas as causas e os efeitos envoltos ao problema decorrente. A construção do diagrama de Ishikawa conduziu-se, utilizando o ponto de vista obtido através do conhecimento sobre os procedimentos adotados e das práticas exercidas pelos colaboradores na execução dos mesmos.

3.3 REVELADOR DE BIOFILMES

A possibilidade de presença de biofilmes na superfície dos misturadores Y, foi verificada por meio de um revelador de biofilmes, e o resultado determinado de maneira qualitativa.

O produto é apresentado como um gel líquido de coloração azul pH entre 4 e 4,5, densidade de 1 a 1,10 g/cm³ e solúvel em qualquer proporção. Seu manuseio se dá através de um borrifador, próprio da embalagem, conforme observado na figura 4.

Figura 4: Revelador de biofilmes



Fonte: www.higex.com.br

Assim que aplicado, quando entra em contato com superfícies, sua aparência muda em menos de 2 minutos, quando na superfície houver a presença de biofilmes, passando de sua forma natural para a criação de uma espuma/microbolhas brancas, a figura 5 demonstra a diferença do produto em locais com ou sem contaminação.

Figura 5: Aparência revelador de biofilmes



Fonte: www.higex.com.br

A mudança física do produto, representa de maneira qualitativa a presença de biofilme bacterianos na superfície em que houve aplicação.

3.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

3.4.1 Contagem total de aeróbios mesófilos

Para a contagem total de microrganismos foi feita uma adaptação do método de plaqueamento ISO 4833 – 2:2013/ Cor1:2014 para Contagem Total de Aeróbios Mesófilos em Alimentos, o método foi desenvolvido pela *International Organization for Standardization* e aplica-se a alimentos destinados ao consumo humano, a rações animais e a amostras do ambiente de fabricação destes produtos.

3.4.1.1 Preparo do meio de cultura

Para o plaqueamento, utilizou-se Ágar padrão para contagem (PCA), figura 6. Preparou-se conforme instruções de uso, a mistura foi aquecida no bico de Bunsen, e mantida em constante agitação até que atingisse à fervura, estivesse completamente diluída e mantivesse a ebulição durante 1 minuto. Após, verteu-se em frasco de vidro com tampa semiaberta e levou-se até a autoclave onde foi esterilizado durante 15 minutos a 121 °C. Após tampa do frasco fechada, retirou-se da autoclave e aguardou-se até que a mistura estivesse em temperatura ambiente para proceder com o plaqueamento.

O equipamento utilizado para a esterilização foi a Autoclave Vertical CS50 da Primatec Equipamentos.

Figura 6: Ágar padrão para contagem (PCA)



Fonte: da Autora, 2021.

O plaqueamento foi realizado em placas de Petri esterilizadas por radiação ionizante, medindo 9 centímetros de diâmetro. Cada placa recebe em média 20 ml da solução, todo o procedimento de verter o ágar em placa deve ser realizado o mais próximo possível da chama do bico de Bunsen.

Seguidamente, as placas foram deixadas sob a bancada, até que o meio estivesse totalmente solidificado. Antes de serem utilizadas, foram secas em estufa bacteriológica com as tampas parcialmente abertas, de 10 a 15 minutos, a 35°C.

3.4.1.2 Preparo do diluente

Empregou-se como diluente, uma solução salina estéril (cloreto de sódio – NaCl) 0,85%, indicada para o preparo, diluição e transporte de microrganismos. A solução de cloreto de sódio 0,85% não possui estimuladores nem inibidores de crescimento, é inerte e atua somente como veículo de preparo e/ou transporte de amostras.

Preparou-se uma solução de 100 ml, e com o auxílio de uma micropipeta semiautomática Kasvi K1-1000B fracionou-se 10 ml de solução em tubos de ensaio. Seguidamente, os tubos foram postos em uma grade e levados à autoclave com tampas semi abertas, esterilizados a 121°C durante 15 minutos.

3.4.1.3 Amostragem com *swab*

Com o diluente e as placas prontas, o processo de coleta de amostras pode ser iniciado. Empregou-se o uso de *swab* em tubo estéril por radiação ionizante sem meio de cultura, medindo 13 centímetros de comprimento com ponta revestida em algodão de 1,5 centímetros, conforme figura 7.

Figura 7: Swab em tubo estéril



Fonte: da Autora, 2021.

Seguidamente, após bancadas higienizadas com álcool 70% e o bico de Bunsen aceso, retirou-se o *swab* de sua embalagem, de modo a estar o mais próximo possível da chama do bico, para que não ocorra contaminação. Segurou-se pela haste oposta ao do algodão (ponta vermelha), introduziu-se o *swab* dentro do tubo de ensaio onde estava o diluente, de maneira que fosse comprimido entre as paredes do tubo, removendo o excesso do líquido diluente.

Prontamente, o *swab* retornou para sua embalagem estéril estando pronto para utilização. Contou-se com um molde de 100 cm² estéril para delimitar a área a ser amostrada. Higienizou-se o molde com álcool 95%, seguidamente disposto em uma solução de ácido peracético 1%, para que se mantivesse esterilidade durante o transporte até o local de amostragem.

As amostras foram coletadas, delimitando-se a área com o uso do molde, aplicando o *swab* com pressão, desenvolvendo movimentos da esquerda para direita e depois para baixo e para cima. O *swab* foi rodado continuamente, garantindo que toda a superfície do algodão entrasse em contato com a superfície. Com o fim da amostragem, o *swab* retornou para seu tubo estéril e foi levado até a bancada do laboratório, onde ocorreu o tratamento.

3.4.1.4 Tratamento das amostras – Aeróbios mesófilos

Novamente, com bancada esterilizada com álcool 70% e o bico de Bunsen aceso, transferiu-se o *swab* para o tubo diluente (cada *swab* deve ser colocado no mesmo tubo em que foi umedecido), cortou-se a haste com o auxílio de uma tesoura, previamente higienizada com álcool 95% e flambada. Após a haste entrar em contato com o diluente, manteve-se sob constante agitação por 40 segundos, para homogeneização do meio. Antecipadamente, as placas de Petri com ágar padrão para contagem foram colocadas em estufa bacteriológica.

Imediatamente, utilizou-se uma micropipeta semiautomática para transferir 0,1 ml até a placa, espalhou-se o líquido com uma alça de *Drigalski*, previamente higienizada com álcool 95% e flambada, as análises foram feitas em duplicata.

A incubação das placas é feita em estufa bacteriológica a 30+/-1°C no decorrer de 72 horas. Após esse período, a contagem em placas pode ser realizada, determinando o resultado em UFC/cm².

O cálculo das unidades formadoras de colônias, pode ser realizado utilizando a equação 1.

$$\frac{UFC}{cm^2} = \frac{\sum(\frac{C}{2})}{0,1 \cdot d} \quad (1)$$

Sendo:

$\sum(\frac{C}{2})$ – Média de colônias contadas nas placas;

d – Primeira diluição cuja placas foi contada;

0,1 – Volume do inóculo.

Nas análises realizadas não se fez o uso de diluição, portanto o valor de d aplicado a fórmula é de 10⁰.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 HISTÓRICO DE ANÁLISES

O monitoramento ambiental foi implementado na empresa em agosto de 2020, e seguiu sendo realizado quinzenalmente até que em janeiro de 2021 foi observado a não conformidade. Análises semanais foram feitas nas duas semanas seguintes, para confirmação. As tabelas 2 e 3 apresenta o histórico das análises.

Tabela 2 - Histórico de Resultados Misturador Y 1

MISTURADOR 1 1		
Período	Contagem UFC	Limite (UFC/cm²)
08/20	0	100
09/20	0	100
10/20	0	100
11/20	0	100
12/20	0	100
01/21	3	100
01/21	Incontável	100
02/21	Incontável	100
02/21	Incontável	100

Fonte: da Autora, 2021.

Tabela 3 - Histórico de Resultados Misturador Y 2

MISTURADOR 1 1		
Período	Contagem UFC	Limite (UFC/cm²)
08/20	30	100
09/20	0	100
10/20	0	100
11/20	100	100
12/20	0	100
01/21	5	100
01/21	Incontável	100
02/21	Incontável	100
02/21	Incontável	100

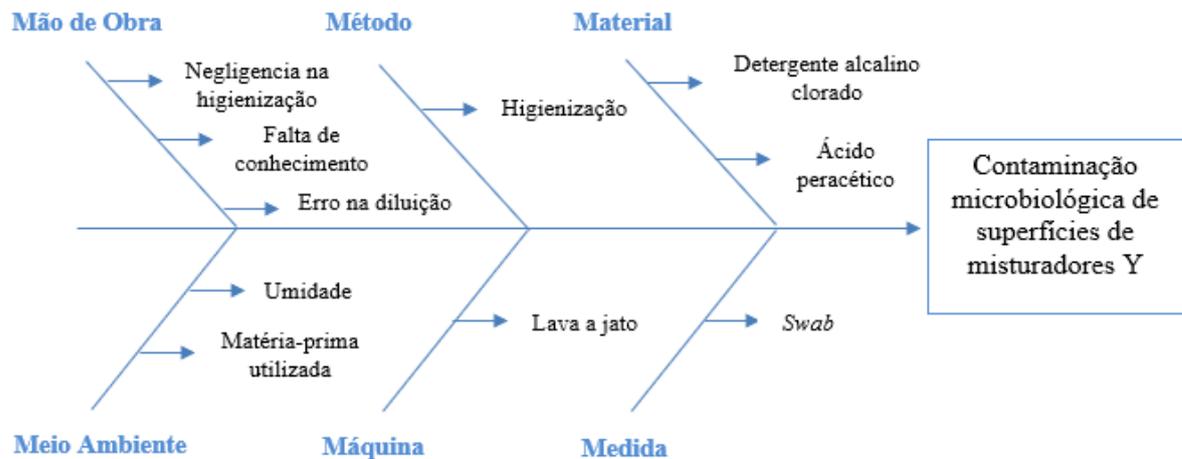
Fonte: da Autora, 2021.

Conforme exposto, a partir de janeiro de 2021, foram observados resultados muito além do limite estabelecido, fato este que implicou em uma não conformidade e no estudo das causas decorrentes.

4.2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Para o problema de contaminação das superfícies dos misturadores Y, foram elencadas as seguintes descritas na figura 8.

Figura 8: Diagrama de Ishikawa



Fonte: da Autora, 2021.

As causas elencadas acima foram levantadas juntamente com a equipe multidisciplinar da empresa. Por conta da quantidade de variáveis que cercam o problema, a equipe recorreu ao uso da Matriz GUT (ferramenta utilizada na priorização de estratégias, tomadas de decisão, e solução de problemas) para priorizar as causas e por consequência as estratégias de resolução para o problema. A solução para as causas priorizadas serão apresentadas nos itens 4.3.1 e 4.3.2, respectivamente.

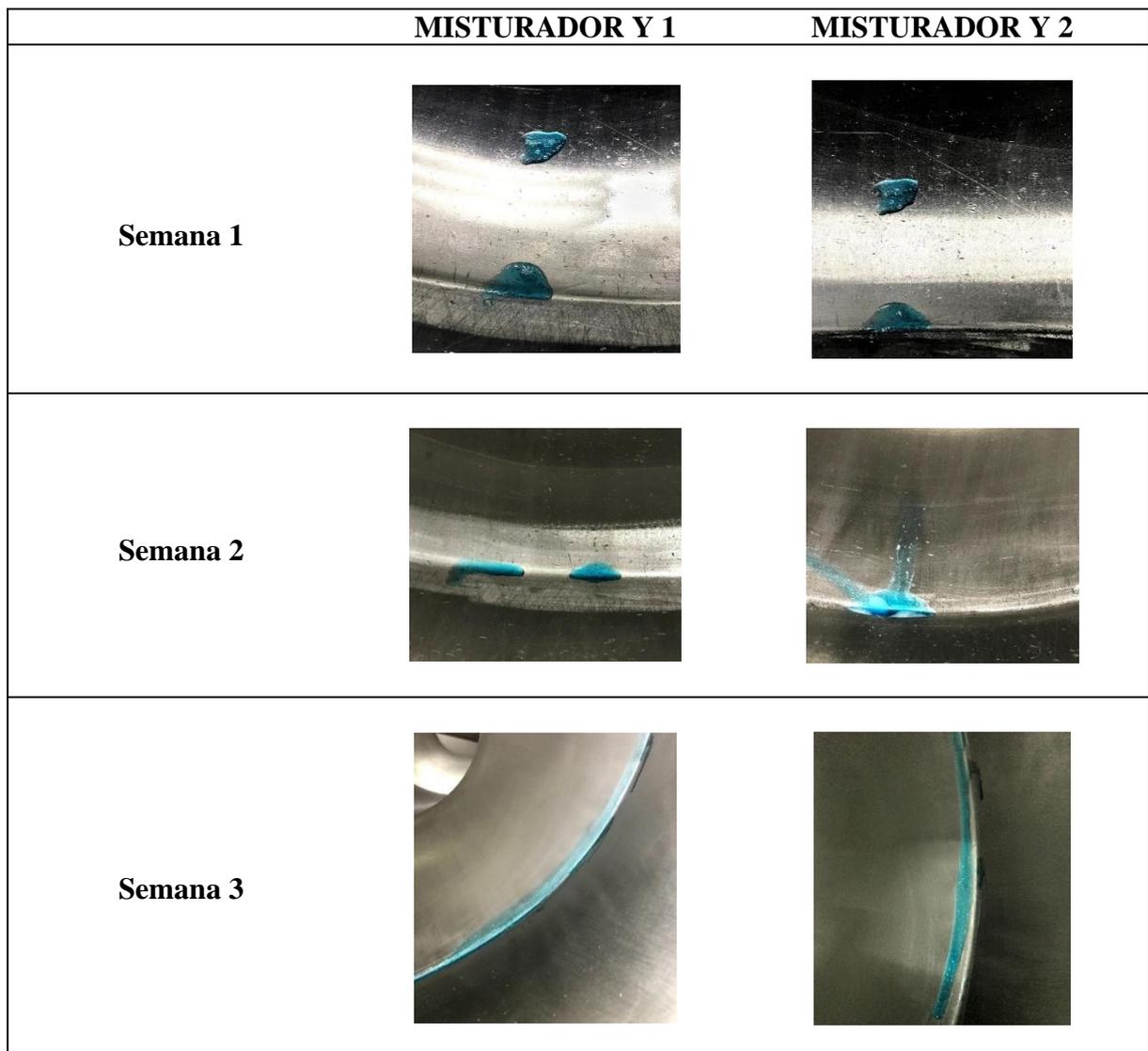
No entanto, foi sugerido pela equipe a possibilidade de surgimento de biofilme bacteriano na superfície dos misturadores, devido ao número incontável de microrganismos observado nas placas. Para isso, evidenciou-se de maneira qualitativa a presença/ausência de biofilme bacteriano.

4.2.1 Aplicação do revelador de biofilmes

Aplicou-se na superfície dos dois misturadores Y o produto para revelação de biofilmes e aguardou-se 2 minutos, conforme instrução do fabricante, logo após o tempo estipulado, analisou-se a ocorrência ou não, de mudanças nas características visuais do produto.

Foram realizadas 3 aplicações, durante 3 semanas seguidas. A primeira aplicação foi feita uma semana depois de ter ocorrido a higienização dos misturadores. Na segunda semana, o produto foi aplicado logo após a higienização. E a última aplicação foi feita no mesmo dia da higienização. O resultado das aplicações, está demonstrado na figura 9.

Figura 9: Aplicação revelador de biofilmes



Fonte: da Autora, 2021.

Conforme evidenciado nas imagens da figura 9, não houve formação de espuma quando o produto entrou em contato com a superfície, em nenhuma das semanas em que houveram as aplicações.

4.3 PROCEDIMENTO HIGIENIZAÇÃO

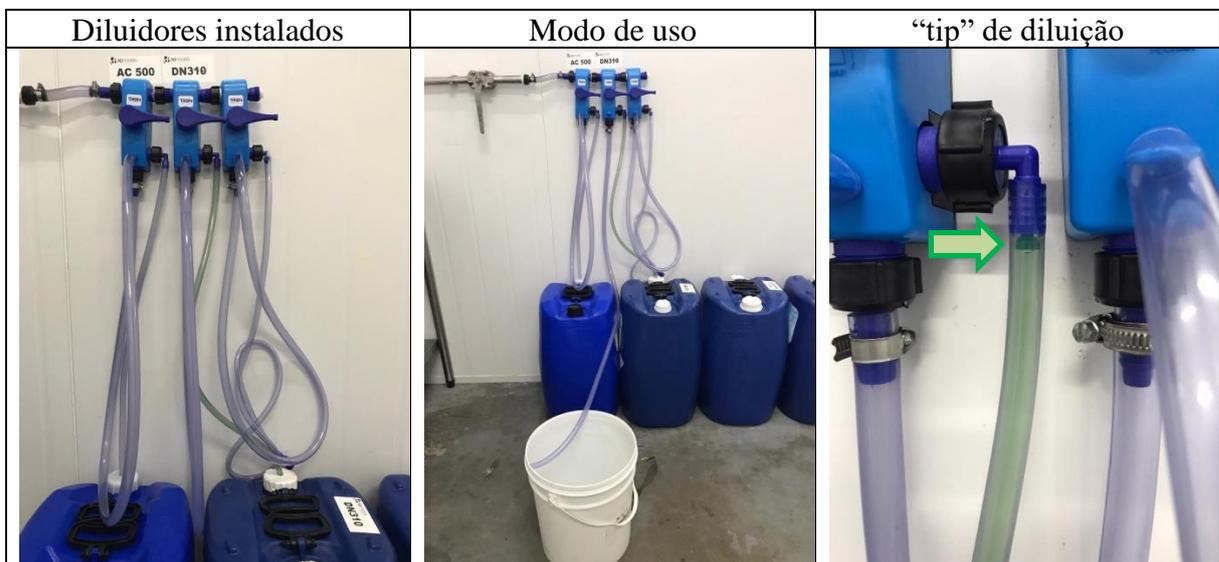
O procedimento de higienização foi assistido, ocorreu antes que houvesse produção, pois faziam três semanas que a sala não era utilizada. De primeiro momento não foram identificadas falhas no processo, no entanto, ao conversar com os colaboradores, relatou-se uma queixa em relação a espuma ocasionada pelo detergente alcalino clorado. Devido a isso, seguindo as causas determinadas pelo diagrama de Ishikawa apresentado no item 4.2, e seguindo a prioridade apresentada pela Matriz GUT, levantou-se a possibilidade de que os colaboradores não estivessem realizando as diluições conforme as instruções, a fim de evitar o excesso de espuma e agilizar a finalização do procedimento.

4.3.1 Diluições

No período de ocorrência da não conformidade, a diluição era realizada manualmente com o auxílio de um béquer graduado, conforme apresentado na figura 3.

Para solucionar o problema ocasionado por possíveis erros relacionados a diluição, foram instalados diluidores automáticos, de acordo com a figura 10.

Figura 10: Diluidores automáticos



Fonte: da Autora, 2021.

Os diluidores automáticos, são ligados diretamente na rede de água, possuem duas mangueiras, uma que tem contato direto com o produto a ser diluído e outro que entrega o produto já com a diluição. Calibrou-se os diluidores conforme as instruções do fabricante, e instalou-se o “tip” que se adequava a porcentagem de diluição padronizada.

4.3.2 Mão de obra

Após instalação dos diluidores automáticos, preparou-se então um treinamento focado em boas práticas de fabricação e na importância da higienização dentro da indústria de alimentos. O conteúdo abordado foi bastante interativo, tratando de incluir conceitos de higienização, reforçando também, a importância de seguir o PPR de higienização e as instruções de trabalho conforme dispostas.

4.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados das análises microbiológicas, após a instalação dos diluidores automáticos e também do treinamento realizado, serão apresentadas nessa sessão.

4.4.1 Contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos

Retiraram-se amostras da superfície dos misturadores Y durante três semanas consecutivas, e utilizou-se a equação 1 para representação numérica dos resultados.

4.4.1.1 Resultados

Na tabela 4 estão dispostos os resultados obtidos.

Tabela 4 - Resultados Análises

	Misturador Y 1(UFC/cm²)	Misturador Y 2 (UFC/cm²)
Semana 1	0	5
Semana 1	0	10
Semana 3	10	0

Fonte: da Autora, 2021.

Conforme observado na tabela 4, as análises apresentaram-se satisfatórias e dentro do limite de 100 UFC/cm² determinado pela empresa. Na primeira semana, figura 11, a amostra foi retirada da superfície logo após a higienização da sala. O resultado obtido para o misturador Y 1 foi de 0 UFC/cm², já para o misturador Y 2 o resultado foi de 5 UFC/cm², ambos se mantiveram dentro do limite especificado.

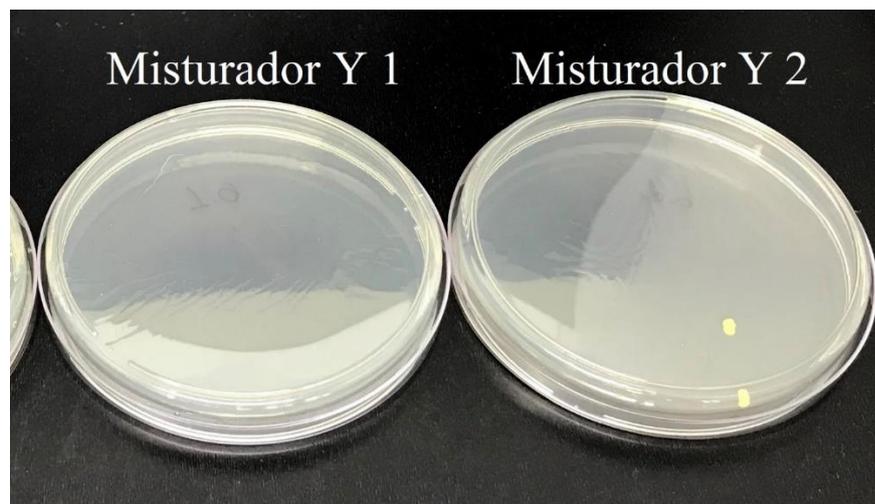
Figura 11: Semana 1



Fonte: da Autora, 2021.

Destaca-se que é sempre esperado que após uma mudança a equipe responda de forma positiva, já que foram levantados em treinamento os pontos a melhorar e a importância de realizar as atividades de acordo com o especificado nos procedimentos. Porquanto, as análises seguiram nas duas semanas seguintes.

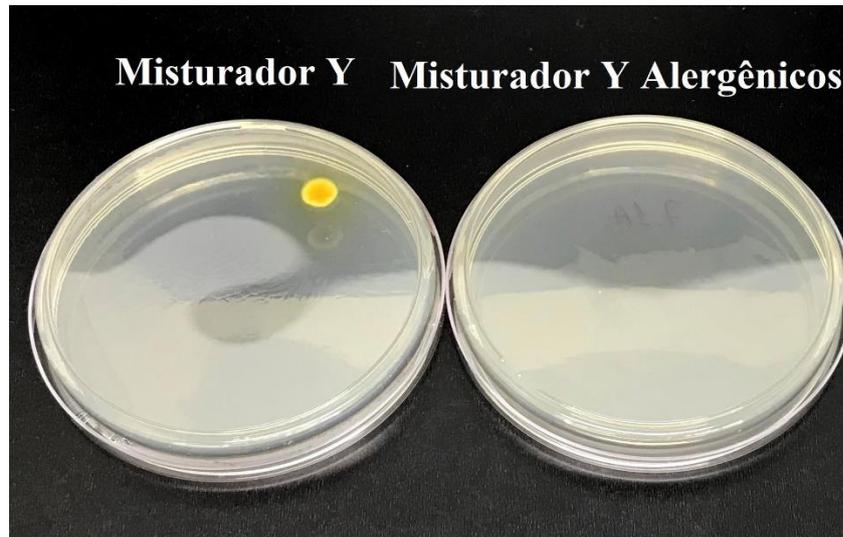
Figura 12: Semana 2



Fonte: da Autora, 2021.

Na semana 2, figura 12, de acordo com o apresentado, no misturador Y 1 o resultado foi de 0 UFC/cm², já para o misturador Y 2 o resultado foi de 10 UFC/cm², embora no misturador Y 2 o resultado da análise tenha se apresentado maior que a semana anterior, ainda sim está dentro do limite, o que confirma a eficácia da higienização na segunda semana.

Figura 13: Semana 3



Fonte: da Autora, 2021.

Na semana 3, figura 13, os resultados novamente permaneceram dentro do limite, no misturador Y 1 a contagem foi de 10 UFC/cm², e para o misturador Y 2 o resultado foi de 0 UFC/cm².

Apesar de que os resultados apresentaram uma pequena variação no decorrer das semanas, de maneira geral se mostraram bastante satisfatórios.

4.4.1.2 Comparativo de resultados

Com o auxílio das tabelas 4 e 5, pode ser observado o comparativo dos resultados obtidos quando ocorreu a não conformidade, e após instalação dos diluidores automáticos e do treinamento realizado.

Tabela 5 - Comparativo Resultados Misturador y 1

MISTURADOR Y 1		
Período	Contagem UFC	Limite (UFC/cm²)
01/21	Incontável	100
02/21	Incontável	100
02/21	Incontável	100
Semana 1	0	100
Semana 1	0	100
Semana 3	10	100

Fonte: a Autora, 2021.

Tabela 6 - Comparativo Resultados Misturador Y 1

MISTURADOR Y 2		
Período	Contagem UFC	Limite (UFC/cm²)
01/21	Incontável	100
02/21	Incontável	100
02/21	Incontável	100
Semana 1	5	100
Semana 1	10	100
Semana 3	0	100

Fonte: a Autora, 2021.

Através dos dados apresentados nas tabelas 4 e 5, é possível certificar que a instalação dos diluidores automáticos fez com que a não conformidade fosse resolvida, determinando-os como figura chave para resolução do problema. Todavia, provou-se ainda mais importante que a linguagem dos procedimentos necessita ser clara e objetiva, através do treinamento foi possível observar que muitos não possuíam o conhecimento sobre a importância da higienização, e que por conta disso acabavam negligenciando alguma etapa do processo para ter velocidade na execução da tarefa, ou até que a mesma fosse facilitada.

5 CONCLUSÃO

O diagnóstico das causas que influenciaram para o surgimento da não conformidade gerada acerca da eficácia da higienização, foi realizado e forneceu dados capazes de avaliação para a determinação das causas do problema.

As causas foram identificadas através da construção de um Diagrama de Ishikawa, que tornou possível a caracterização mais ampla e objetiva das incógnitas que cercavam o problema, sendo usado como base para tomada de decisão através da ferramenta utilizada pela equipe multidisciplinar da empresa. Possibilitando então que a ação corretiva possuísse mais precisão e coerência, além de proporcionar a troca de conhecimento por parte da equipe, que elencou a possibilidade de presença de biofilme nas superfícies dos misturadores.

Conforme sugerido pela equipe de segurança de alimentos, foi avaliada a possibilidade de presença de biofilmes bacterianos de maneira qualitativa, com um produto de resposta imediata. Após aplicação do produto, ficou evidente o resultado negativo para a presença de biofilmes.

Monitorou-se todo o cumprimento do PPR de higienização, e através disso foi possível reconhecer as deficiências que o procedimento possui, como também obter uma devolutiva com os funcionários sobre as dificuldades e os aspectos que mais o incomodavam, na prática do procedimento.

Foram realizadas as análises microbiológicas após a implementação de diluidores automáticos e de treinamento realizado com a equipe responsável pela higienização. Os resultados obtidos foram muito assertivos, e se mantêm dentro do limite estabelecido pela empresa.

Todos os parâmetros avaliados, responderam positivamente após as mudanças que ocorreram no procedimento, e as recomendações dadas a empresa foram de manter continuamente o treinamento aos colaboradores, como também os deixar a par dos resultados obtidos após cada monitoramento, para que os parâmetros possam ser avaliados também por aqueles que executam a tarefa.

REFERÊNCIAS

- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma ABNT ISO/TS 22002-1**. 2012.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma ABNT NBR ISO 22002**. 2006.
- ANDRADE, Nélio José de. **Higiene na Indústria de Alimentos: avaliação e controle de adesão e formação de biofilmes**. São Paulo: Varela. 2008.
- ANVISA, Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC N°275**. 2002.
- ANVISA, Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC N°276**. 2005.
- ANVISA, Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC N°331**. 2019.
- ANVISA, Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa – IN N°60. 2019**.
- BRASIL, Ministério da Saúde – Secretaria de Vigilância Sanitária (SVS/MS). **Portaria nº 540. 1997**.
- BERTOLINO, Marco Túlio. Diretrizes para limpeza e higienização na indústria de alimentos. Food Safety Brazil. 2021. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/diretrizes-limpeza-higienizacao/>. Acesso em: 10 abril. 2021.
- BRINQUES, Graziela Bruschi. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Pearson Education do Brasil. 2015.
- BARROS, Elsimar; BONAFINI, Fernanda; **Ferramentas da qualidade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil. 2015.
- FRANCO, Bernadette D. G. de Melo; LANDGRAF, Mariza; **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu. 2008.
- FORSYTHE, Stephen J. **Microbiologia da Segurança dos Alimentos**. Porto Alegre: Artmed. 2013.

GERMANO, Pedro Manuel Leal e Maria Izabel Simões. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. Barueri: Manole. 2008.

KASNOWSKI, Maria Carmela; MANTILLA, Samira Pirola Santos; OLIVEIRA, Luiz Antônio Trindade; FRANCO, Robson Maia. **Formação de Biofilme na Indústria de Alimentos e Métodos de Validação de Superfícies**. 2010. 23 f. Tese (Doutorado) - Curso de Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense-Uff, Niterói, 2010. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/fxPTiYWerLkT9Si_2013-6-25-16-32-0.pdf. Acesso em: 20 abr. 2021.

LEONHARDT, Cristina. Alimentos com baixa atividade de água: higienização a seco. Food Safety Brazil. 2013. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/alimentos-com-baixa-atividade-de-agua-higienizacao-a-seco/>. Acesso em: 07 mar. 2021.

LTDA, Probac do Brasil Produtos Bacteriológicos. Solução Salina 0,85%. Santa Cecília: 2021. Disponível em: <https://site6771.wixsite.com/probacdobrasil>. Acesso em: 20 abr. 2021.

SILVA, Neusely da et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 5. ed. São Paulo: Blucher. 2017.

OLIVEIRA, Cristiane Rodrigues de. **Validação De Higienização em uma Indústria de Alimentos**. Tubarão: 2019.