



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE  
NÚCLEO DE TECNOLOGIA  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

REGINALDO LIBERATO DE OLIVEIRA FILHO

**PROPOSTA DE SISTEMÁTICA PARA GERENCIAMENTO E MONITORAMENTO  
DA RASTREABILIDADE PARA INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS**

Caruaru, 2020

REGINALDO LIBERATO DE OLIVEIRA FILHO

**PROPOSTA DE SISTEMÁTICA PARA GERENCIAMENTO E MONITORAMENTO  
DA RASTREABILIDADE PARA INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Produção do Centro Acadêmico do Agreste – CAA, da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, como requisito à obtenção do grau de Engenheiro de Produção.

**Área de concentração:** Gestão da Produção

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Maciel de Melo  
Coorientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maísa Mendonça Silva

Caruaru, 2020

Catálogo na fonte:  
Bibliotecária – Simone Xavier - CRB/4 - 1242

O48p Oliveira Filho, Reginaldo Liberato de.  
Proposta de sistemática para gerenciamento e monitoramento da rastreabilidade para indústrias de alimentos. / Reginaldo Liberato de Oliveira Filho. – 2020.  
58 f. ; il. : 30 cm.

Orientadora: Renata Maciel de Melo.  
Coorientadora: Maísa Mendonça Silva  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Engenharia de produção, 2020.  
Inclui Referências.

1. Alimentos – Indústria. 2. Segurança alimentar. 3. Método PDCA. I. Melo, Renata Maciel de (Orientadora). II. Silva, Maísa Mendonça (Coorientadora). III. Título.

CDD 658.5 (23. ed.)

UFPE (CAA 2020-127)

REGINALDO LIBERATO DE OLIVEIRA FILHO

**PROPOSTA DE SISTEMÁTICA PARA GERENCIAMENTO E MONITORAMENTO  
DA RASTREABILIDADE PARA INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Produção do Centro Acadêmico do Agreste – CAA, da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, como requisito à obtenção do grau de Engenheiro de Produção.

**Área de concentração:** Gestão da Produção

Aprovado em: 26 de novembro de 2020

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Maciel de Melo (Orientadora)  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maísa Mendonça Silva (Coorientadora)  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

---

Prof<sup>o</sup> Dr. Osmar Veras Araújo  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

---

Prof<sup>o</sup> Dr. Isaac Pergher  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Dedico este trabalho aos meus pais Edna Lúcia e Reginaldo Liberato, às minhas irmãs Elyda Renatyelle e Edlla Ranyella e aos meus avós Davino Liberato (*in memorian*), Maria Benvindo (*in memorian*), Antônio Patriota e Josefa Ferreira, por todo apoio e base emocional para me sustentar até aqui.

## AGRADECIMENTOS

À **Deus**, que a minha mão segurou e meu caminho iluminou sem cessar. Glória seja dada a todo momento

À minha orientadora **Profª Drª Renata Maciel de Melo**, que acreditou em meu potencial, me apoiando e incentivando para a conclusão desse trabalho.

À minha coorientadora **Profª Drª Maisa Mendonça Silva**, que desde o início da graduação me ensinou a amar a Engenharia de Produção e se tornando mais que professora, uma amiga.

Aos **Prof. Dr. Osmar Veras Araújo** e **Prof. Dr. Isaac Pergher**, por terem aceitado participar da banca avaliadora, contribuindo assim para a conclusão de mais um sonho.

À minha gerente **Luciellen Auer**, que me confiou a gestão da rastreabilidade dentro da indústria ainda mesmo sem ter concluído a graduação, reconhecendo assim meu potencial e incentivando ao meu crescimento profissional.

Às minhas amigas de trabalho, **Jaqueline Santos** e **Ana Carolina**, pela troca diária e compartilhamento de experiências, auxiliando na construção de ideias para este trabalho.

Aos **funcionários e professores** da UFPE/CAA, com quem tive contato durante todo o percurso da graduação e que contribuíram para o alcance dos meus objetivos.

*“Sua ansiedade não fará o bebê nascer antes,  
a mensagem ser respondida na hora e  
nem o ponteiro do relógio se adiantar.  
Lembre-se que ela tem um único poder: o de paralisar você.  
Deixe o tempo ser tempo.”*

Abner Santos

## RESUMO

A gestão da rastreabilidade é uma questão relevante que precisa ser discutida e estruturada. A sistematização dessa gestão a partir da ferramenta PDCA poderá contribuir para aumento da eficiência de processo de vários segmentos de indústrias. A partir de uma metodologia dinâmica de pesquisa, o presente trabalho tem como objetivo propor uma sistemática de gestão da rastreabilidade, focada na indústria de alimentos e baseada no ciclo PDCA. Essa sistemática foi construída de forma flexível e norteadora, cabendo a empresa determinar o nível de investimentos em ferramentas, tecnologias e formas de controle. Fez-se necessário pesquisar sobre o que diversos autores e regulamentações afirmam a respeito do tema, como também, entrevistas com especialistas e observações diretas em uma organização. A partir disso, foi possível sugerir ferramentas de apoio à gestão já conhecidas na literatura para atuar especificamente na sistemática de gerenciamento da rastreabilidade e levantar pontos positivos e negativos das formas de controle propostas. A sistemática proposta foi aplicada parcialmente em uma indústria de biscoito com foco em estruturar a rastreabilidade para produtos que utilizam insumos líquidos a granel, a saber extrato de malte e gordura vegetal líquida, que possuem peculiaridades críticas quanto ao consumo, armazenamento e controle. Para reduzir os custos em casos de recolhimento devido a contaminações nesses tipos de insumos, recomenda-se a não mistura de lotes de um mesmo ingrediente e isso deve fazer parte da política de compras da organização, como também toda a sistemática elaborada.

**Palavras-chave:** Rastreabilidade. PDCA. Indústria de alimentos. Segurança de alimentos.

## ABSTRACT

Traceability management is a relevant issue that needs to be discussed and structured. The systematization of this management using the PDCA tool may contribute to increase the efficiency of the process of various industry segments. Based on a dynamic research methodology, the present work aims to propose a system of traceability management, focused on the food industry and based on the PDCA cycle. This system was built in a flexible and guiding way, and the company must determine the level of investments in tools, technologies and forms of control. It was necessary to research what various authors and regulations say about the topic, as well as interviews with experts and direct observations in an organization. From this, it was possible to suggest management support tools already known in the literature to act specifically in the system of traceability management and to raise positive and negative points of the proposed forms of control. The proposed system was partially applied in a biscuit industry with a focus on structuring traceability for products that use bulk liquid inputs, namely malt extract and liquid vegetable fat, which have critical peculiarities regarding consumption, storage and control. To reduce costs in cases of collection due to contamination in these types of inputs, it is recommended not to mix batches of the same ingredient and this should be part of the organization's purchasing policy, as well as the entire elaborated system.

**Key-words:** Traceability. PDCA. Food industry. Food safety.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Metodologia do trabalho .....	14
Figura 2 – Etapas do Ciclo PDCA .....	25
Figura 3 – Lógica de funcionamento da ferramenta 5 Por quês.....	26
Figura 4 – Exemplo de fluxograma de processo .....	27
Figura 5 – Exemplo de diagrama de causa e efeito .....	28
Figura 6 – Contramedidas de prevenção contra a reincidência de anomalias de acordo com Hosotani.....	29
Figura 7 – Etapas da sistemática de gestão da rastreabilidade .....	31
Figura 8 – Processo simplificado de fabricação de biscoitos laminados .....	36

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Perguntas para cada etapa do 5W1H .....	25
Tabela 2 – Lógica para exemplificação do processo de rastreabilidade de Gordura Vegetal Líquida.....	44
Tabela 3 – Pontos positivos e negativos do uso de lotes internos ou lotes originais dos fornecedores.....	47
Tabela 4 – Pontos positivos e negativos do uso de controles manuais e controles eletrônicos para a rastreabilidade.....	48

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1	OBJETIVOS .....	14
1.1.1	Objetivo geral .....	14
1.1.2	Objetivos específicos.....	14
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
2.2	RASTREABILIDADE .....	18
2.2.1	Definições.....	18
2.2.2	Rastreabilidade na literatura.....	19
2.2.2.1	<i>Rastreabilidade na indústria manufatureira</i> .....	20
2.2.2.2	<i>Rastreabilidade de carne animal</i> .....	20
2.2.2.3	<i>Rastreabilidade agrícola</i> .....	21
2.2.3	Regulações nacionais normas específicas.....	22
2.2.3.1	<i>RDC 24/2015</i> .....	22
2.2.3.2	<i>Food Traceability Guidance</i> .....	22
2.2.3.3	<i>ISO 22005:2007</i> .....	23
2.3	FERRAMENTAS DE MELHORIA DO PROCESSO .....	24
2.3.1	PDCA .....	24
2.3.2	5W1H .....	25
2.3.3	5 por quês .....	26
2.3.4	Fluxograma .....	27
2.3.5	Diagrama de causa e efeito.....	28
2.3.6	Tratamento de anomalias .....	28
2.3.6.1	<i>Ação de correção</i> .....	30
2.3.6.2	<i>Investigue a causa</i> .....	30
<b>3</b>	<b>SISTEMÁTICA PROPOSTA .....</b>	<b>31</b>
3.1	PREMISSAS DE APLICAÇÃO .....	32
3.2	ETAPAS DO PROCESSO.....	33
3.2.1	Estruturação do processo.....	33
3.2.2	Definição de controles .....	33
3.2.2.1	<i>Entrada de matérias primas</i> .....	33
3.2.2.2	<i>Consumo de matéria prima</i> .....	34
3.2.2.3	<i>Produção</i> .....	35
3.2.2.4	<i>Logística</i> .....	36
3.2.3	Implementação dos controles.....	38
3.2.4	Monitoramento.....	38
3.2.4.1	<i>Rastreabilidade ascendente</i> .....	39
3.2.4.2	<i>Rastreabilidade descendente</i> .....	39
3.2.5	Avaliação .....	40
3.2.6	Ação .....	41
3.2.7	Padronização .....	41

<b>4</b>	<b>APLICAÇÃO PARCIAL DA SISTEMÁTICA DE GESTÃO NA RASTREABILIDADE DE INSUMOS A GRANEL E DEMAIS PROCESSOS.....</b>	<b>42</b>
4.1	ESTRUTURAÇÃO DO PROCESSO .....	43
4.1.1	Gordura vegetal líquida .....	43
4.1.2	Extrato de malte .....	45
4.2	DEFINIÇÃO DE CONTROLES.....	46
4.3	IMPLEMENTAÇÃO DOS CONTROLES .....	49
4.4	MONITORAMENTO .....	49
4.5	ETAPAS SEGUINTE.....	50
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>51</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>53</b>
	<b>ANEXO A – FORMULÁRIO DE TRATAMENTO DE ANOMALIA.....</b>	<b>56</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado consumidor tem ficado cada vez mais atento à qualidade dos produtos que consomem, inclusive no aspecto da segurança dos alimentos (COSTA et al., 2000). Consequentemente, a competitividade entre as fábricas de alimentos aumenta, tanto no aspecto da qualidade sensorial, quanto na segurança do consumidor e do custo associado a manter os níveis desejáveis de satisfação.

Costa et al. (2000) afirmam que qualidade deixou de ser um aspecto diferencial das empresas para ser um aspecto básico. Quando a primeira prioridade deixa de ser o lucro para ser a qualidade e a conquista do consumidor, o lucro vem por consequência, uma vez que a marca ganhará posição no mercado.

Imposições legais e brigas na justiça envolvendo casos de contaminação de alimentos, fora as consequências geradas na Europa pela Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE), também conhecida como “doença vaca louca”, e os alimentos geneticamente modificados (GMO) vêm trazendo novos conceitos em segurança dos alimentos (MACHADO, 2020).

Em janeiro de 2020, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) anunciou o recolhimento de todos os lotes da Cervejaria Backer® por contaminação com dietilenoglicol, causando a morte de pelo menos 7 vítimas e intoxicação de outras dezenas. Além da interdição das marcas e da empresa e dos custos associados ao apoio de tratamento dos feridos e indenização das mortes, 11 pessoas foram indiciadas por homicídio, lesão corporal e contaminação de produto alimentício (CORSINI et al, 2020; GONTIJO et al., 2020). E para garantir que *recalls* como estes consigam coletar todos os itens necessários para reduzir o risco à saúde do consumidor, é essencial que um bom sistema de rastreabilidade seja implementado.

As principais certificações em sistemas de gestão de segurança dos alimentos, a exemplo da FSSC 22000, IFS e BRCGS, possuem dentre os seus requisitos obrigatórios a rastreabilidade (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2007; MALAGUTTI, 2020; VIEITEZ, 2020), o que ressalta ainda mais a importância de se manter o sistema de rastreabilidade bem estruturado e monitorado.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

Propor uma sistemática de gestão da rastreabilidade baseado no ciclo PDCA, passando desde o recebimento da matéria prima até a expedição para os clientes, garantindo a correta informação ao longo de toda a cadeia produtiva de alimentos.

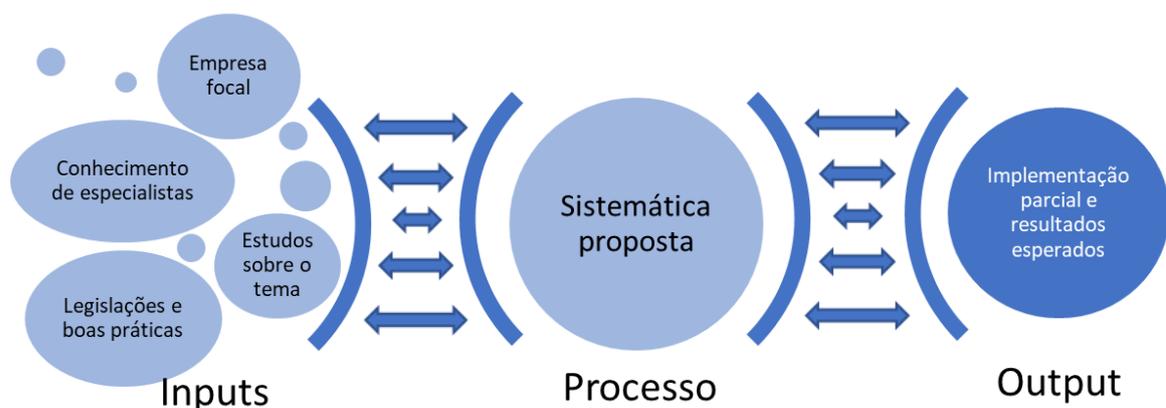
### 1.1.2 Objetivos específicos

- Apresentar diferentes definições de rastreabilidade feitas por órgãos de referência;
- Mostrar a importância da rastreabilidade a partir da revisão bibliográfica de estudos feitos em setores diversos;
- Propor cálculo de rastreabilidade para insumos líquidos à granel de uma indústria de biscoitos;
- Definir como ocorre processo de rastreabilidade em uma empresa fabricante de biscoitos.

## 1.2 METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida seguindo três etapas detalhadas na figura 1.

Figura 1 – Metodologia do trabalho



Fonte: Autor (2020)

Entende-se como inputs nesta pesquisa o que foi utilizado como base para construir a sistemática proposta. Primeiramente, a pesquisa bibliográfica sobre rastreabilidade em diversos setores industriais, nacionais e internacionais, define a importância do tema em todo o mundo, mostra quais são as melhores práticas e as principais dificuldades.

Também foi utilizada pesquisa documental, a partir das leis nacionais e internacionais, boas práticas de órgãos de referência e normas reconhecidas mundialmente.

Outra base para construção da sistemática proposta é a empresa focal do estudo, que apresenta necessidades e peculiaridades que podem ser atendidas com a implementação de ferramenta. A participação observante direta intensiva do fluxo de rastreabilidade na produção de biscoitos e como seria o mundo ideal foi essencial para entender o processo e o que deveria ser construído para adequá-lo ao necessário. Marconi e Lakatos (2003) define observação como uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e que utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Ainda dentro da observação, Ander-Egg (1978:96) citado em Marconi e Lakatos (2003) apresenta três tipos:

- Segundo os meios utilizados, esta pesquisa se encaixa como observação não estruturada ou assistemática, que consiste em recolher e registrar os fatos da realidade sem que o pesquisador utilize métodos técnicos especiais ou precise fazer perguntas diretas;
- Segundo a participação do observador, tem-se uma observação participante, onde o autor estava inserido na realidade, podendo impactar ou ser impactado pelo meio;
- Segundo o número de observações, pode-se considerar uma observação em equipe, uma vez que foi criado um comitê multidisciplinar de rastreabilidade dentro da empresa focal e todos opinaram acerca do que seria melhor para cada setor impactado.

A empresa focal é uma indústria do setor alimentício, mais especificamente fabricante de biscoitos na região metropolitana do Recife-PE. O nome não poderá ser revelado e por isso chamar-se-á nesse trabalho de Empresa FBC.

Essa etapa é construção e estruturação da sistemática de gestão em si. Ela se deu baseando-se no ciclo PDCA, proposto por Shewart na década de 20. A sistemática tem por objetivo garantir a rastreabilidade em qualquer processo, podendo

ser adaptada mais especificamente para o ramo da indústria ou tipo de processamento desejado, observando variáveis como valor disponível para investimento, nível de especialização da mão de obra e tecnologia disponível.

Como output desse projeto, ter-se-á uma aplicação parcial da sistemática proposta em um dos processos críticos de rastreabilidade da Empresa FBC. Algumas das etapas levantadas serão aplicadas na rastreabilidade de produtos comprados e armazenados a granel, onde há mistura de lotes no ato do recebimento.

Nas seções seguintes deste trabalho, serão apresentados conceitos de rastreabilidade consultados em diversas referências legais, assim como a rastreabilidade é usada em outros setores da indústria. Serão descritas todas as etapas do modelo proposto, baseando-se no ciclo PDCA, para garantir a boa gestão dos processos de rastreabilidade dentro da empresa. Por fim, é detalhada a aplicação dessa mesma sistemática em uma indústria de fabricação de biscoitos, levando em conta suas limitações e especificidades.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O que justifica a rastreabilidade na indústria de alimentos, além do controle de processos, é a segurança dos alimentos e a obrigatoriedade legal. Nesta seção serão apresentadas algumas definições e pontos relevantes a respeito da segurança de alimentos que baseia a rastreabilidade como um processo crítico, seguido do que a literatura define como rastreabilidade e alguns trabalhos que justificam a importância do tema. Posteriormente, algumas das principais legislações nacionais e normas internacionais sobre a rastreabilidade são descritas. Também se avaliou necessário comentar a respeito de algumas ferramentas de apoio à gestão, que não foram utilizadas diretamente na construção desse trabalho, mas são propostas na sistemática mais à frente.

### 2.1 SEGURANÇA DOS ALIMENTOS

Segundo Lima (2017), segurança do alimento é a prática de medidas que permitem o controle de qualquer agente que possa contaminar o alimento trazendo risco à saúde do consumidor. Esse agente pode ser proveniente do campo, do processo de manipulação, das embalagens, do armazenamento ou do transporte.

A Portaria Nº 326/97 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde define contaminação como presença de substâncias ou agentes estranhos de origem biológica, química ou física que sejam considerados nocivos ou não para a saúde humana. Exemplificando:

- *Contaminação biológica*: pode ser dividida em microbiológica, quando o organismo não é visível a olho nu (bactérias, fungos, vírus, parasitas, etc.), ou macrobiológica, quando o organismo é visível (insetos, roedores, aves, etc.). Excrementos ou partes desses organismos também é considerado contaminação biológica;
- *Contaminação química*: presença de substância química nociva a saúde ou ao padrão do produto, como aromas, cheiros, metais pesados, produtos de limpeza, graxas, óleos, etc.;
- *Contaminação física*: qualquer objeto inanimado, ou parte dele, que possa estar presente no alimento, como por exemplo, fios de cabelo, partes de embalagem de matéria prima, vidro, plástico, madeira, metal, etc.

Para reduzir os riscos dessas contaminações, a ANVISA elaborou diversas diretrizes obrigatórias para a manipulação, armazenamento e transporte de alimentos, dentre elas a de maior destaque é a RDC 275/02. Ela dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados para indústria de alimentos e a lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) que devem ser seguidas nesses estabelecimentos. É dividida em oito itens, que podem ser chamados de programas:

- Higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios;
- Controle de potabilidade de água;
- Higiene e saúde dos manipuladores;
- Manejo de resíduos;
- Manutenção preventiva e calibração de equipamentos;
- Controle integrado de vetores e pragas urbanas;
- Seleção de matérias primas, ingredientes e embalagens;
- Programa de recolhimento de alimentos.

Esses itens possuem requisitos básicos que devem ser seguidos para garantir a segurança do alimento, detalhados ao longo da RDC e presentes no *check list* anexo ao final do documento, que é utilizado pelos auditores da Secretaria de Vigilância Sanitária e serve de base para criação de *check lists* internos.

## 2.2 RASTREABILIDADE

### 2.2.1 Definições

Rastreabilidade é definida de diversas formas na literatura, e para complementar o contexto em que ela é utilizada, está atrelado o conceito de recolhimento ou *recall*. A seguir, alguns autores e normas que conceituam esses dois termos.

Rastreabilidade é definida na RDC 24/2015 como um conjunto de procedimentos que permite detectar a origem e acompanhar a movimentação de um produto ao longo das etapas da cadeia produtiva, mediante dados e registros de informações. Já recolhimento trata-se de uma ação a ser adotada pela empresa

interessada e demais empresas da cadeia produtiva, que visa à imediata e eficiente retirada de lote(s) de produto(s) do mercado de consumo.

Para a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (2017), rastreabilidade é definida como a capacidade de discernir, identificar e acompanhar o movimento de um alimento ou substância que se pretende ou se espera que seja incorporada a um alimento, em todas as etapas de produção, processamento e distribuição. Já *recall* é definida como a ação de retirar alimentos do mercado em qualquer etapa da cadeia alimentar, inclusive aquela possuída pelos consumidores.

A ISO 22005:2007, que trata da rastreabilidade na cadeia de alimentos e pertence à família da ISO 22000, define rastreabilidade da mesma forma que o *Codex Alimentarius* (CAC/GL 60-2006), como a capacidade de seguir o movimento de um alimento através de estágios especificados de produção, processamento e distribuição. Ela é aplicável tanto para alimentos de consumo humano quanto para nutrição animal.

Já a ISO 9000:2015 define rastreabilidade como capacidade de recuperar o histórico, a aplicação ou a localização daquilo que está sendo considerado. Esse conceito é mais abrangente pelo fato desta norma falar de sistemas de gestão da qualidade como um todo, e não especificamente para a produção alimentícia.

Na União Europeia, o Regulamento 178/2002 a rastreabilidade pode ser interpretada como:

[...] a capacidade de detectar a origem e de seguir o rasto de um gênero alimentício, de um alimento para animais, de um animal produtor de gêneros alimentícios ou de uma substância, destinados a ser incorporados em gêneros alimentícios ou em alimentos para animais, ou com probabilidades de o ser, ao longo de todas as fases da produção, transformação e distribuição.

### 2.2.2 Rastreabilidade na literatura

Usada em diversos setores da economia, a rastreabilidade é muito comentada em estudos ao redor do mundo. A seguir serão abordados diversos estudos em diferentes aplicações da rastreabilidade no Brasil. O objetivo deste tópico é evidenciar a aplicação da rastreabilidade em todo o setor industrial, não se limitando a alimentos processados.

### 2.2.2.1 *Rastreabilidade na indústria manufatureira*

Wisnieski (2017) aborda em trabalho a aplicabilidade de uma solução tecnológica de rastreabilidade na cadeia produtiva metal mecânica e fala de algumas tecnologias que são aliadas da rastreabilidade nesse contexto. Conclui que a rastreabilidade é aplicável pois auxilia a cumprir alguns requisitos de clientes, como por exemplo rastreabilidade da matéria-prima, rastreabilidade dos componentes e registro de passagem nos postos/ centros de trabalho. Afirma também que o comprometimento de todos os níveis hierárquicos da empresa é essencial para que o sucesso da implantação da rastreabilidade seja alcançado.

Bento e Paulillo (2019) mostram o benefício do uso da tecnologia aliada a rastreabilidade para redução de custos e aumento da qualidade em uma indústria automobilística. Por meio de uma comparação entre o método de identificação por código de barras e *Data Matrix*, o artigo tem o objetivo de apresentar os benefícios do uso da codificação por *Data Matrix* no que se refere aos termos de custo, qualidade, agilidade e aplicabilidade. Dessa forma, consegue mostrar a importância da tecnologia como aliada no processo de rastreabilidade de produtos manufaturados.

Silva e Gasparotto (2020) realizam um estudo de rastreabilidade visando o controle de processos, utilizando estudo de caso e revisão bibliográfica. Concluem com esse estudo que um sistema de identificação e rastreabilidade gera confiabilidade na garantia da qualidade da empresa, da mesma forma que traz uma economia por meio da eliminação e redução de perdas encontradas ao longo do processo.

Portanto, entende-se que no setor de manufatura, a rastreabilidade é extremamente essencial para manter o controle do processo e a garantia da qualidade do produto final, exercendo mais influência sobre o que o cliente entende como qualidade. Muitas vezes um investimento maior em tecnologias de rastreabilidade se faz necessário pois o benefício do uso dessa ferramenta sobressairá o custo obtido inicialmente.

### 2.2.2.2 *Rastreabilidade de carne animal*

O artigo de Talamini et al. (2005) tem o objetivo de identificar a estrutura, as ligações e o nível de integração da cadeia de suprimentos da carne suína produzida no Brasil e destinada à exportação, bem como as relações da gestão da cadeia de

suprimentos com a valorização de atributos da carne suína e a implementação de programas de segurança do alimento. A gestão da cadeia de suprimentos tem forte ligação com a rastreabilidade, principalmente quando é relacionada a carne destinada à exportação, uma vez que grande parte dos grandes centros comerciais possuem restrições claras ao histórico do animal.

Rocha e Lopes (2002) fazem um comparativo entre os sistemas de rastreabilidade bovina da Austrália, França e o recém lançado Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina (SISBOV). Um ponto relevante levantado pelos autores é que:

A rastreabilidade não deve ser encarada apenas como dispositivo para se conseguir diferenciais de preços ou por ser uma exigência do mercado, mas também por representar novas formas de ganhos e facilidades no gerenciamento das informações da propriedade, promovendo um melhor controle de inventários.

Vinholis e Azevedo (2002) objetivam verificar os custos e benefícios associados à adoção de um sistema de rastreabilidade na cadeia agroindustrial da carne bovina, motivada pela crise da BSE (Encefalopatia Espongiforme Bovina), assim como definir e rever o conceito de rastreabilidade. A ocorrência da BSE na Europa nos anos 1990 atribuiu especialmente aos europeus uma maior importância à qualidade e segurança dos alimentos, o que justificou o grande aumento na exigência da rastreabilidade de carnes.

### 2.2.2.3 *Rastreabilidade agrícola*

Porto et al. (2007) criaram um sistema eletrônico de rastreabilidade da cadeia de produção de vinho, desde o plantio das uvas até o consumo, garantindo mais segurança e transparência para o consumidor. Possui um foco maior na parte informacional e tecnológica, onde os consumidores podem acessar um portal eletrônico e consultar todas as informações sobre o vinho que estão consumindo.

Cordeiro (2019) objetivou analisar o impacto do uso do código de rastreabilidade na percepção do consumidor de produtos vegetais da cidade de Florianópolis/SC. Ela concluiu que a presença do código de rastreabilidade nos produtos vegetais frescos naturais e processados provoca uma certa segurança para os consumidores, de modo que eles terão maiores informações sobre aquele produto,

mas a grande maioria não está disposta a pagar um pouco mais por um alimento só pela presença do código de rastreabilidade.

### 2.2.3 Regulações nacionais normas específicas

#### 2.2.3.1 RDC 24/2015

Trata-se da Reunião de Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) que dispõe sobre os procedimentos de recolhimento de alimentos no Brasil. Aplica-se a todas as empresas pertencentes a cadeia de suprimentos de alimentos, desde o produtor rural dos itens *in natura* até a comercialização da produção para o consumidor.

O documento exige que todas as empresas interessadas detenham de um plano de recolhimento documentado, onde todos os envolvidos possuam conhecimento do mesmo. Ele deve ser construído na forma de Procedimento Operacional Padrão (POP), seguindo as diretrizes levantadas na RDC.

Este procedimento deve ser monitorado com periodicidade definida de acordo com as especificidades do produto rastreado, garantindo assim que sua execução, quando necessária, ocorra perfeitamente. O POP também deve possuir os casos em que o recolhimento se faz necessário, bem como o que fazer com os produtos recolhidos.

Na seção II, que fala de rastreabilidade, exige que haja registros que consigam determinar as empresas imediatamente anteriores e posteriores da cadeia produtiva e os produtos recebidos e distribuídos.

A ação de recolhimento deve ser feita voluntariamente pela empresa. Caso a Anvisa perceba que o risco à saúde do consumidor é elevado e a empresa não realizou o recolhimento por vontade própria, o órgão regulador pode determinar a necessidade de retirar e proibir a comercialização do produto e lote referente ao risco percebido.

#### 2.2.3.2 Food Traceability Guidance

Criado pelo *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) no ano de 2017, tem o objetivo de auxiliar os governos de Antígua e Barbuda, Barbados,

Dominica e Granada a fortalecer suas capacidades para responder rapidamente a eventos de inocuidade dos alimentos, melhorando a rastreabilidade dos alimentos e a legislação de recolhimento.

As diretrizes impostas no documento são focadas nos setores específicos dos países o qual é destinado, já disponibilizando modelos de formulários para manter o controle de toda a rastreabilidade, seja no processo de colheita, processamento, embalagem, estocagem e venda do produto.

#### 2.2.3.3 ISO 22005:2007

Pertencente à série 22000, que traz requisitos e diretrizes para certificação de um Sistema de Gestão de Segurança dos Alimentos (SGSA), a ISO 22005 trata-se de diretrizes de rastreabilidade, com a finalidade de atender ao requisito de rastreabilidade exigido na norma certificável ISO 22000.

Os sistemas de rastreabilidade devem ser:

- Verificáveis;
- Aplicáveis de forma consistente e equitativa;
- Orientados a resultados;
- Econômicos;
- Práticos de aplicar;
- Em conformidade com quaisquer regulamentos ou políticas aplicáveis; e
- Compatíveis com os requisitos de precisão definidos.

A organização deve demonstrar seu compromisso com a implementação de um sistema de rastreabilidade, atribuindo responsabilidades de gerenciamento e fornecendo recursos.

Assim como a RDC 24/2015, a ISO 22005 diz que cada organização deve estabelecer um plano de rastreabilidade e deve incluir todos os requisitos identificados. As responsabilidades devem ser definidas nesse plano e todos os participantes do processo devem ser comunicados e treinados para que o sistema funcione sem falhas.

Um plano de monitoramento deve ser criado pela organização, a fim de verificar a competência de todos os participantes do sistema de rastreabilidade e realizar os

ajustes quando necessário. Atrelado a esse plano de monitoramento, deve ser criado um conjunto de indicadores de desempenho para medir a eficácia do sistema

A organização deve revisar o sistema de rastreabilidade em intervalos apropriados, ou sempre que mudanças forem feitas nos objetivos e / ou no produto ou processos. Com base nessa revisão, as ações corretivas e preventivas apropriadas devem ser tomadas. Isso permite o estabelecimento de um processo de melhoria contínua.

## 2.3 FERRAMENTAS DE MELHORIA DO PROCESSO

No cenário de competitividade e concorrência que o mercado se encontra, a melhoria contínua dos processos produtivos e de gestão têm se mostrado essenciais para redução de custos, aumento da qualidade e atração de consumidores dos produtos e serviços. Abaixo, estão descritas algumas ferramentas de melhoria de processos utilizadas na construção da sistemática proposta nesse trabalho.

### 2.3.1 PDCA

Criado na década de 1920 por Walter Shewart e ganhando maior destaque na década de 1950 com Edwards Deming, o Ciclo PDCA é uma ferramenta de melhoria contínua formada por quatro etapas interligadas em um ciclo, a saber: Plan (planejar), Do (executar), Check (checar) e Act (agir) (Mattos, 2010). A figura 2 apresenta as etapas da ferramenta bem como a descrição de cada etapa.

Figura 2– Etapas do Ciclo PDCA



Fonte: AMARAL (2019)

### 2.3.2 5W1H

Esta ferramenta pode ser utilizada de duas formas: como planejamento estratégico ou como descrição de problemas e análise de causas. A tabela 1 descreve as etapas do 5W1H.

Tabela 1 - Perguntas para cada etapa do 5W1H

Etapa	Planejamento	Análise de causa
<b>What</b>	O que deve ser executado?	O que aconteceu?
<b>Where</b>	Onde deve ser executado?	Onde aconteceu?
<b>Who</b>	Quem é responsável pela execução?	Quem foi responsável pelo ocorrido?
<b>When</b>	Quando vai ser executado?	Quando aconteceu?
<b>Why</b>	Por que deve ser feito? (motivação)	Por que aconteceu? (ferramenta auxiliar é os 5 porquês)
<b>How</b>	Como deve ser executado?	Como aconteceu?

Fonte: Autor (2020)

Pode ser acrescentado a essa sequência de perguntas o segundo H, de *How Much*, para responder com o quanto custa a ação a ser executada ou o prejuízo da não conformidade investigada.

### 2.3.3 5 por quês

Sendo uma das ferramentas do Sistema Toyota de Produção, Ohno (1997) diz na sua obra que, perguntando cinco vezes por quê e respondendo cada vez, pode-se chegar à verdadeira causa do problema, ou seja, à causa raiz. A ferramenta consiste basicamente em perguntar exaustivamente o porquê das coisas até que não se consiga mais responder e a última resposta será a causa raiz. Vale salientar que a quantidade de cinco perguntas é meramente simbólica e que não deve se limitar a este número. A figura 3 mostra como seria a lógica de funcionamento da ferramenta para encontrar a causa raiz de uma não conformidade.

Figura 3 – Lógica de funcionamento da ferramenta 5 Por quês

## Não conformidade



Fonte: Autor (2020)

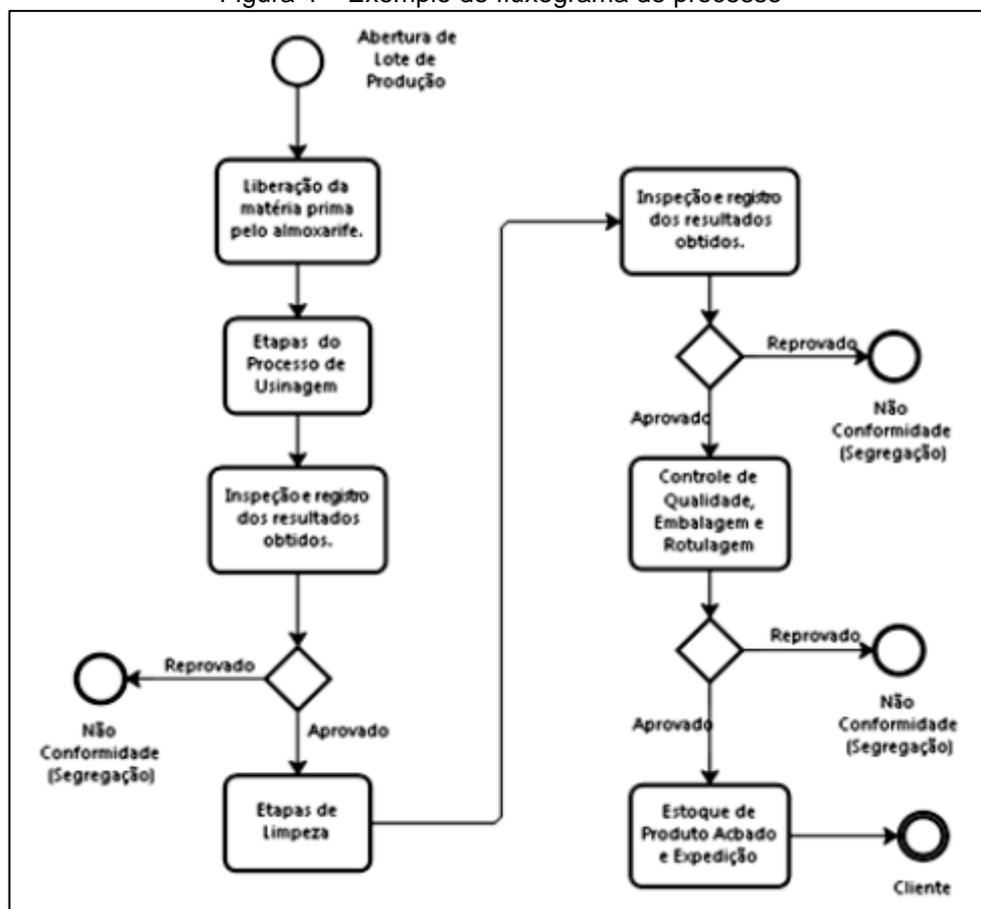
### 2.3.4 Fluxograma

Para controlar com mais facilidade qualquer processo, seja ele produtivo, comercial, administrativo ou de qualquer outro ramo, se faz necessário descrever como o mesmo acontece. Marshall *et al.* (2006) dizem que o fluxograma é justamente a representação gráfica de qualquer processo, permitindo sua fácil visualização (apud. MARTINELLI, 2009, p.74).

Martinelli (2009) afirma que a clara, objetiva e lógica descrição de algum processo é essencial para garantir que este processo terá seu objetivo atingido, isto é, atender os requisitos levantados e proporcionar a satisfação do cliente/consumidor.

Para a construir um fluxograma, são utilizados símbolos já padronizados para que a compreensão seja feita por qualquer pessoa. Alguns autores criam outros símbolos, mas é importante que seja posta uma legenda para que o leitor consiga interpretar corretamente o fluxo.

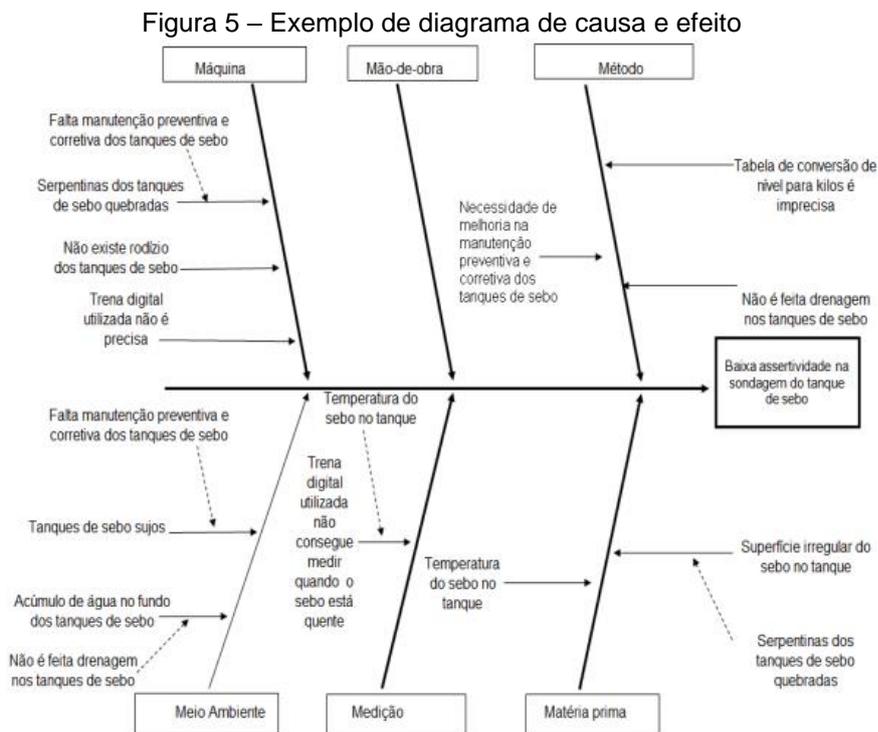
Figura 4 – Exemplo de fluxograma de processo



Fonte: MOURA et al. (2017)

### 2.3.5 Diagrama de causa e efeito

Também conhecida como diagrama de Ishikawa ou diagrama de espinha de peixe, é uma maneira prática e visual de analisar o que afeta a qualidade e identificar as principais causas dos problemas (MARTINELLI, 2009). As causas podem ser separadas de acordo com o 6M (Máquina, Método, Mão de Obra, Matéria Prima, Medida e Meio Ambiente). O ponto negativo dessa ferramenta é que ela não prioriza as causas que devem ser atacadas, necessitando de outras técnicas para auxiliar na determinação das ações prioritárias. A figura 5 mostra um exemplo ilustrativo de um diagrama de causa e efeito.



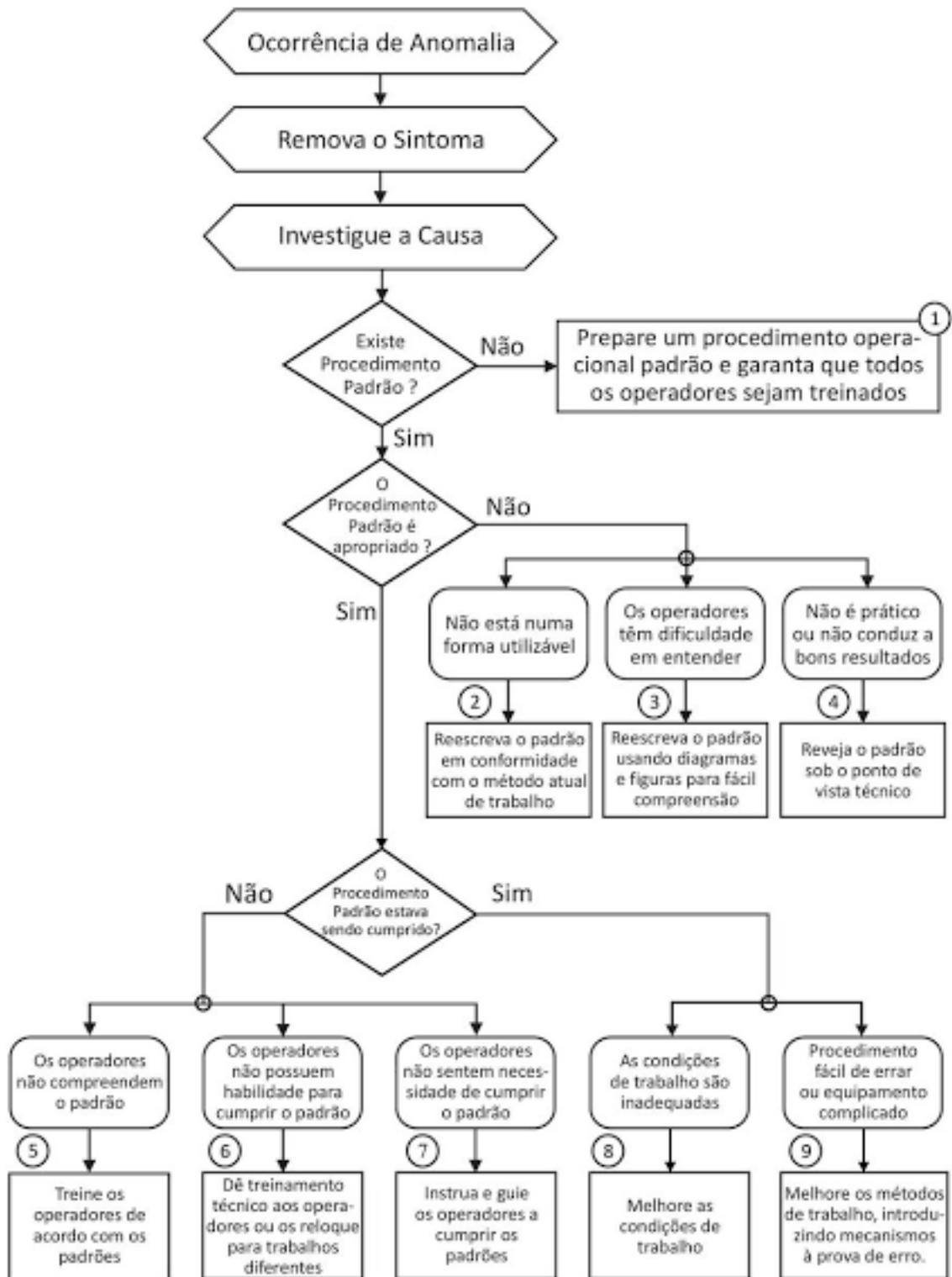
Fonte: HOLANDA E PINTO (2009)

### 2.3.6 Tratamento de anomalias

Anomalias sempre irão surgir dentro de qualquer processo. O que pode ser feito é reduzir os impactos que elas geram à organização e trabalhar para que elas não voltem a ocorrer. Em seu livro de Gerenciamento da Rotina, Falconi (2004) mostra

como seguir com o tratamento das anomalias, pelo diagrama proposto por Hosotani e exibido na figura 6.

Figura 6 – Contramedidas de prevenção contra a reincidência de anomalias de acordo com Hosotani



Fonte: FALCONI (2004)

### 2.3.6.1 Ação de correção

Antes de qualquer investigação, deve ser tomada uma ação de correção, definida na ISO 9000:2015 como ação para eliminar uma não conformidade. Diferentemente, a ação corretiva vai atuar diretamente na causa raiz do problema e essas devem ser descritas somente após a investigação.

### 2.3.6.2 Investigue a causa

Aqui, outras ferramentas são inseridas além do que descreve o diagrama de Hosotani. O anexo I mostra um modelo de formulário para tratamento de anomalia. Nele constam as seguintes etapas:

- Descrição detalhada da não conformidade: a ferramenta utilizada para essa descrição é o 5W1H;
- Causas primárias: o W de *Why* (por quê) da ferramenta citada na etapa anterior é respondida aqui. A partir de um brainstorming, são levantadas todas as causas que podem ter causado a não conformidade, focando nos 6M do Diagrama de Causa e Efeito. Deve-se atentar a não deixar nenhuma ideia de fora, ou seja, todas devem ser anotadas. À medida que as causas primárias são listadas, é discutida a probabilidade de ela realmente ter causado o problema, classificando-a em “é uma causa primária e pode ser tratada”, “é uma causa primária, mas não pode ser tratada” ou “não é uma causa primária”;
- Causa raiz: é feita uma análise de 5 Porquês para tentar identificar as causas raízes. Se algum porque não teve última resposta de acordo com um dos 3 pontos do Hosotani (não há padrão para a atividade, o padrão existente não conduz a bons resultados ou o padrão não é bem compreendido pelos operadores), então tem como detalhar mais a causa, a não ser que o processo seja muito complexo e não valha a pena desenvolvê-lo mais.

### 3 SISTEMÁTICA PROPOSTA

Este procedimento é baseado no PDCA e tem por objetivo auxiliar na gestão dos processos de rastreabilidade dentro de uma indústria. O foco da sistemática é estruturar como o processo deve ocorrer, fazer as devidas verificações e agir em casos de não conformidade. É dividida nas seguintes etapas:

- Estruturação do processo;
- Definição de controle;
- Implementação dos controles;
- Monitoramento;
- Avaliação;
- Ação;
- Padronização.

A figura 7 mostra as interligações entre as etapas da sistemática proposta e o ciclo PDCA:

Figura 7 – Etapas da sistemática de gestão da rastreabilidade



Fonte: Autor (2020)

A etapa de planejamento do ciclo PDCA (P) é dividida em dois processos cruciais para garantir a rastreabilidade: a estruturação do processo e a definição de controles. Essas partes precisam ser desenhadas de forma que a rastreabilidade seja operacionalizada sem que haja desvios, ou então já prevenindo os desvios possíveis.

Na fase execução do PDCA, foi definida a etapa de implementação dos controles criados, uma vez que os itens definidos na etapa de planejamento são executados aqui. Em seguida, a parte de monitoramento e avaliação são semelhantes a etapa de controle do PDCA, pelo fato de estarem verificando se o que foi implementado na fase de execução está sendo de fato feito e se o resultado está conforme o esperado.

Encerrando o ciclo, tem-se a etapa de ação e padronização, com a finalidade de agir em cima das não conformidades encontradas nas etapas de monitoramento e avaliação, bem como a padronização dos controles que de fato estão fluindo bem.

Abaixo, serão levantadas as premissas para uma boa aplicação da sistemática e também são descritas mais detalhadamente como devem ser cada uma das etapas.

### 3.1 PREMISSAS DE APLICAÇÃO

Para o funcionamento de qualquer ferramenta de melhoria ou de gestão, é necessário que algumas premissas sejam seguidas. Para a sistemática proposta, foram levantadas as seguintes:

- Implantação do 5S: Dividido em 5 “sentos”, o programa objetiva promover melhorias nas organizações e no relacionamento entre os colaboradores, além de propiciar mudança de hábitos e atitudes (SILVA, 2013). Ele se torna essencial para a sistemática pois é essencial que todo o ambiente de trabalho esteja o mais bem organizado possível, os documentos precisam estar acessíveis e sem rasuras, e todos devem entender a importância do tema para a empresa;
- Cultura da qualidade bem implementada: a Cultura da Qualidade permeia nos colaboradores “uma vontade natural de fazer acontecer”, estimulando-os a possuir a iniciativa necessária para a incorporação dos princípios da qualidade em seu dia a dia de trabalho (DIÓGENES, 2019);
- Comprometimento da alta direção: os altos cargos da organização devem entender a importância da rastreabilidade, bem como fornecer estrutura e recursos suficientes para a garantia da mesma;

## 3.2 ETAPAS DO PROCESSO

### 3.2.1 Estruturação do processo

Essa etapa consiste em desenhar como o processo acontece, desde o procedimento de chegada das matérias primas até a entrega dos produtos finais para os clientes diretos. Para que este processo auxilie no processo de rastreabilidade, ele precisa contemplar, no mínimo, as seguintes informações:

- Entrada de matéria prima;
- Consumo de matéria prima;
- Produção;
- Processo logístico.

A principal ferramenta e mais simples que pode ser utilizada na descrição do processo produtivo é um fluxograma. Para facilitar o entendimento, pode ser criado um documento somente com o fluxograma representando visualmente o processo e um outro documento paralelo descrevendo detalhadamente cada ponto.

### 3.2.2 Definição de controles

Esta etapa é crucial para que se tenham informações corretas para a rastreabilidade ser bem sucedida. Os controles servirão para sinalizar como anda o passo a passo descrito na etapa anterior, desde a conformidade no recebimento das matérias primas, passando pela utilização das mesmas durante o processo, até a saída do produto final para o cliente.

Dependendo do porte da empresa, esses controles podem ser feitos eletronicamente, por algum software, ou manualmente, por meio de formulários e registros. Essa escolha depende muito de quão a alta direção entende como a rastreabilidade é essencial e benéfica ao processo e qual a disponibilidade financeira para o investimento em tecnologias.

#### 3.2.2.1 *Entrada de matérias primas*

Uma forma de melhorar o controle das matérias primas é a utilização de lotes internos. Os diversos fornecedores das diversas matérias primas de uma indústria

possuem diferentes estruturas de lotes, que podem ser a data de validade, data de fabricação, data por calendário juliano ou algum conjunto alfanumérico que siga alguma lógica específica. Realizar o controle e registro a partir de diferentes estruturas de lotes dificulta mais ainda o processo de rastreabilidade e aumenta a chance de ocorrência de erros, principalmente no preenchimento de registros. Esses lotes internos seriam como códigos de um cadastro, onde seriam armazenadas as informações da matéria prima, do fornecedor, do recebimento e do histórico de movimentações.

### 3.2.2.2 *Consumo de matéria prima*

A utilização de matéria prima deve ser extremamente controlada, não só por motivos de rastreabilidade, mas também pela perspectiva financeira. Quando esse controle é falho, é comum que haja perdas acima do esperado, desvios de inventário, redução da produtividade e prejuízos à empresa. A qualidade também pode ser afetada, quando não se respeita rigorosamente as formulações ou não se fazem registros do que é adicionado na composição do produto.

Quando se trabalha com registros manuais, uma boa prática é ter um caderno de registro para cada produto, onde nele se anotarás as matérias primas adicionadas, a quantidade e o lote. Outras informações relevantes são para controle de processo, como temperatura, pH, umidade e tantas outras, que varia de processo para processo. Quando se trata de um sistema eletrônico, toda batelada de produto que é feita, ou qualquer adição em um sistema de produção contínuo, deve ser registrado no sistema com as mesmas informações citadas anteriormente; a diferença será a estrutura tecnológica necessária, conforme já mencionado.

A fim de monitorar mais fielmente o que se consome durante o processo, as matérias primas devem ser disponibilizadas em um estoque intermediário, onde estarão apenas as que devem ser consumidas de acordo com a programação construída e o plano de consumo de ingredientes (não deve haver falta ou sobra de materiais). Pode-se pensar que quando há sobra, há ganho; contudo isso é um grande erro cometido geralmente por empresas de pequeno porte, já que quando você consome matéria prima a menos quer dizer que não foi respeitado o padrão de formulação e o produto pode sair com algum defeito de qualidade ou até mesmo o plano de consumo esteja errado. A verificação passa a ser diária, quando se faz um

*check* entre a quantidade entregue, a que deveria ser consumida e a que realmente foi. Dessa forma, correções e ações corretivas podem ser feitas mais pontualmente, permitindo redução de erros em um inventário periódico.

### 3.2.2.3 *Produção*

Durante a produção, há alguns pontos importantes que precisam ser destacados para garantir a rastreabilidade.

- Lote de produto acabado

O conceito de lote de produto acabado deve ser atribuído de acordo com cada processo. A RDC 24/15 da Anvisa define lote de produto como um conjunto de produtos de mesmo tipo, processados pelo mesmo fabricante ou fracionador, em um espaço de tempo determinado, sob condições essencialmente iguais. O tempo de definição de lote é definido pela empresa, tendo ideia do impacto que terá se o lote for muito longo ou muito curto.

A definição do tamanho de lote não deve ser tão grande que inviabilize um recolhimento (visto que, segundo a RDC 24/15 da Anvisa, o recolhimento deve ser feito do lote completo, e não de frações) e não tão pequena que dificulte a gestão do processo. Geralmente, as empresas de alimentos adotam o lote como sendo a data de fabricação (24 horas) ou no máximo o turno de produção.

- Retrabalhos de produto acabado

Um ponto que se deve ter muito cuidado é quando se precisa realizar algum tipo de retrabalho no produto. Se o controle não for bem feito, pode-se misturar lotes e perder a informação de rastreio, ou até mesmo enviar para o mercado produtos com informações diferentes daquelas declaradas nos rótulos. Devem ser mantidos registros desses retrabalhos a fim de serem também rastreados quando necessário.

- Produtos intermediários

Alguns processos possuem saídas de produtos intermediários, saindo para clientes internos, ou seja, outras etapas dentro da própria planta. Todos esses subprodutos devem ser bem identificados e armazenados para que não se perca o histórico. Algumas tecnologias ajudam na gestão desse tipo de material, como por exemplo uso de etiquetas com códigos de barras.

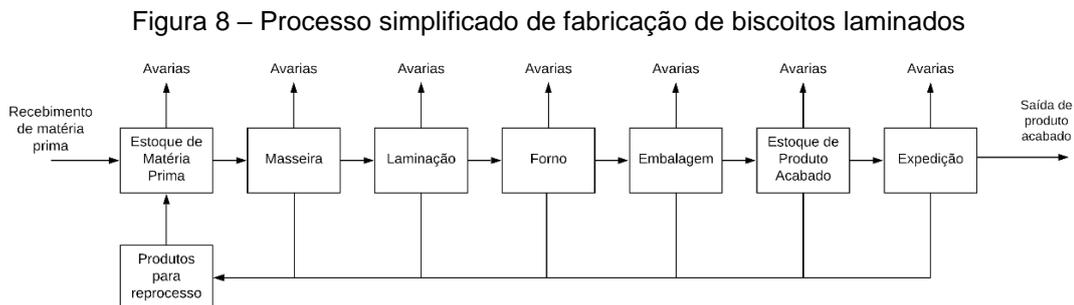
Uma alternativa também é considerar esses produtos intermediários como entrada no estoque de matéria prima, assim como os que são recebidos de fornecedores externos, com códigos internos dedicados a esses materiais.

- Perdas de processo

A medição e levantamento de perdas de processo é essencial para garantir que o que entra na fábrica irá sair de alguma forma e a conta fecha. Esse balanço de massa é um dos indicadores que são utilizados para medir a eficiência da rastreabilidade. O cálculo básico é feito da seguinte forma:

$$\text{Entradas MP} = \text{Estoque MP} + \text{Produção PA} + \text{Avarias MP e PA}$$

onde MP é matéria prima e PA é produto acabado. O desenho do processo criado na primeira etapa dessa sistemática deve conter todas as entradas e saídas possíveis, a fim de manter o processo fechado e saber para onde e para quem foi qualquer insumo. A figura 8 abaixo representa um processo simplificado de produção de biscoitos laminados.



Fonte: Autor (2020)

Em resumo, para o diagrama anterior, deve-se ser feito o balanço de massa considerando como entradas: recebimento de matéria prima e produtos para reprocesso; como saídas: saída de produto acabado, avarias e produtos para reprocesso. Assim, consegue-se fechar o fluxo e tudo que deu entrada no sistema, identifica-se sua saída ou permanência no mesmo.

#### 3.2.2.4 Logística

Para se garantir que se saiba o destino de lotes específicos de um produto é necessário primordialmente um gerenciamento logístico bem estruturado. O que está sendo bem utilizado no mercado hoje é o WMS ou *Warehouse Management System* (Sistema de Gerenciamento de Armazém). Consiste em um sistema de informações

onde uma base de dados estruturada orienta quanto a preparação de alguma carga, indicando o lote do material e sua localização exata dentro do centro de distribuição.

Cada item ou lote no estoque possui um código único, expresso em barras, *QR Code* ou outras tecnologias disponíveis no mercado, que é lido por um leitor óptico ou rádio frequência e toda a informação é processada. Além de garantir o FEFO (*First Expire, First Out*), o sistema ajuda a traçar a melhor rota dentro do centro de distribuição de forma que o tempo de separação e distância de deslocamento seja minimizada para os conferentes. Fávero et al. (2016) levantam alguns pontos positivos na implementação do WMS para controle logístico de materiais:

- Aumento significativo na agilidade das operações logísticas;
- Recebimento e expedição mais rápidos e precisos;
- Redução do tempo de separação de cargas;
- Facilita a localização e distribuição dos itens dentro do armazém;
- Agiliza o processo de inventário de materiais;
- Controle de produtividade.

Alguns pontos negativos foram levantados pelo mesmo autor:

- Precisa de pessoal com treinamento especializado e maior nível de escolaridade;
- Instalação e manutenção com custo elevado;
- Mais viável para empresas com alto nível de estoque, para que o custo valha a pena.

Um ponto que merece atenção é a gestão de devoluções: não é somente uma boa prática para garantir a rastreabilidade, mas também um requisito específico exigido na portaria Nº 326 da Anvisa. O ponto 5.3.20 da portaria citada declara que as devoluções devem ser armazenadas em local separado até que se decida a destinação. Essa mercadoria deve possuir o mesmo lote que foi entregue ao cliente e deve ser assegurado que as condições de qualidade não foram perdidas. Quando passar por este tipo de processo, é ideal que o histórico de informação seja mantido, informando para quem foi entregue, se é que realmente chegou ao destino, o transporte que realizou sua devolução e as situações do mesmo.

### 3.2.3 Implementação dos controles

A fase de implementação vai muito além de colocar para rodar formulários e processos. As etapas abaixo descrevem como deve ocorrer este processo:

- Teste piloto

Deve-se escolher uma área/turno/equipe piloto, quando isso for possível. As pessoas dessa área devem ser treinadas no controle criado e começar a executá-los. O objetivo desse teste inicial é verificar se os processos criados são suficientes para garantir a rastreabilidade. Caso ainda precise de ajustes, devem ser feitos antes de replicar para as demais áreas, evitando assim trabalho desnecessário. O tempo do teste varia de acordo com cada processo: alguns podem durar um curto período de tempo e outros um período mais longo, devido à repetibilidade e complexibilidade da atividade.

- Replicação e treinamento

Quando testado e validado, o controle é passado para as demais equipes em que deve ser aplicado. O procedimento operacional padrão deve ser criado e o treinamento em massa realizado. É importante sempre atualizar a matriz de treinamento da equipe, definindo tempo de reciclagem e processos para novos funcionários.

- Monitoramento e finalização

Antes de se dar a implementação como concluída, deve-se acompanhar o controle de forma rígida por um período de tempo, para que todos os responsáveis pelos controles estejam cumprindo o procedimento de forma correta. A partir de então, pode-se considerar a implementação encerrada.

### 3.2.4 Monitoramento

Deve-se estabelecer uma rotina de verificação de que os controles implementados estão sendo eficazes no momento de uma rastreabilidade. Essa rotina deve ser ao menos mensal e feita com testes de duas formas: ascendente e descendente.

#### 3.2.4.1 *Rastreabilidade ascendente*

A rastreabilidade ascendente consiste em identificar todo o histórico partindo de um lote ou produto acabado até chegar na origem das matérias primas utilizadas na fabricação do lote ou produto (PEIXOTO, 2008). Para realizar a verificação dessa classe de rastreio pode-se seguir dois roteiros diferentes:

- Pega-se um lote aleatório de um produto qualquer produzido na planta e, a partir do processo definido na primeira etapa e os controles criados na segunda, identifica todas as matérias primas utilizadas, seus lotes, fornecedores e fabricantes, etapas em que o produto passou, se houve alguma ocorrência especial, como interdição, parada de linha, etc.
- Ao invés de sair do produto para as matérias primas, esse segundo roteiro seleciona um lote aleatório de uma matéria prima aleatória e busca todos os produtos e lotes produzidos com este insumo. A rastreabilidade dessa forma é necessária pelo risco que se tem de algum fornecedor executar um recolhimento e a matéria prima já tenha sido usada: isso obriga, dependendo do motivo, a empresa fazer também um *recall*.

#### 3.2.4.2 *Rastreabilidade descendente*

A rastreabilidade consiste em encontrar o destino industrial ou comercial de um lote de produtos até o ponto final de comercialização (PEIXOTO, 2008). Quando executados os controles corretos de logística e expedição, essa forma de rastreabilidade se torna mais fácil e rápida, principalmente quando se tem a tecnologia como aliada. O objetivo desta é encontrar todos os clientes que receberam determinado lote de produto, a fim de que no caso de recolhimento, a agilidade seja aumentada. Alguns problemas podem ocorrer aqui:

- Mistura de lotes em entregas para múltiplos clientes: acontece quando uma única carga é destinada a entregar para mais de um cliente. Se essa carga tiver mais de um lote do mesmo produto, não há na maioria das vezes como garantir que o lote que foi destinado pelo sistema de informação para o cliente x seja realmente entregue para ele, e não para o y que está no mesmo transporte. Para reduzir os impactos disso, deve ser considerada abrangência na rastreabilidade, ou seja, deve ser rastreado lotes a mais que o que de fato se

quer rastrear. Exemplo: na carga em questão, que entregará para os clientes A, B e C estão os lotes X e Y; se na minha rastreabilidade eu quero saber para onde foram os produtos de lote X, devo rastrear todos os clientes dessa carga, independentemente de eles terem recebido o lote X ou Y; dessa forma, estarei rastreando mais do que é necessário para garantir a eficiência do processo.

- Erros de carregamento: quando não se tem um WMS implementado na empresa, o risco de ocorrerem erros aumenta muito. Podem acontecer trocas de produtos, enviar menos produtos que o necessário e gerar devoluções ou enviar a mais e perder o produto, não respeitar os lotes indicados por clientes, etc. Isso é inevitável e intrínseco da rotina de trabalho, mas deve-se investir em treinamento e monitoramento contínuo das pessoas, auditorias e inspeções periódicas.

Para realizar a verificação, é pego um lote aleatório de um produto acabado aleatório e verifica-se a quantidade que tem internamente na planta, quantas foram expedidas e para onde e quantas foram perdidas (avariadas). Com essas informações o balanço de massa na equação abaixo deve ser perfeito:

$$\textit{Produção} = \textit{Estoque} + \textit{Vendas} + \textit{Avarias}$$

Além de verificar essas informações no sistema de informação adotado pela empresa, deve-se checar no físico se os dados conferem: realizar inventário interno do estoque da fábrica e fazer contato aleatório com clientes que compraram o material rastreado, a fim de checar se o lote entregue é de fato o lote em questão.

Outras formas de verificar é realizar auditorias periódicas durante a expedição de produtos, analisando as cargas e a lista de *picking*, e fazendo a contagem de estoque por lote.

### 3.2.5 Avaliação

Com as informações e registros de monitoramento, é o momento de avalia-los quanto aos desvios encontrados. A ferramenta usada é o fluxo de contramedida de prevenção contra a reincidência de anomalias descrita na obra de Falconi (2004 *apud* Hosotani, 1992).

### 3.2.6 Ação

Trata-se de construir o plano de ação baseado nas causas raízes da etapa anterior e executá-las conforme o prazo estabelecido. Deve ser feito follow-up semanalmente das ações para que não atrase nenhuma e o problema seja sanado o quanto antes. Diferentemente do 5W1H utilizado na investigação do problema, aqui a ferramenta pode ser usada para construir o plano de ação.

### 3.2.7 Padronização

Cada causa fundamental pode ter mais de uma ação de bloqueio, que por sua vez deve ter o detalhamento de quanto ela custará, quem será o responsável por executar e monitorar essa ação e os prazos de início e conclusão.

Falconi (2004) lista quatro tipos principais de ações de padronização que podem ser tomadas. São elas:

- Elaboração ou alteração do padrão: estabelecer as novas ferramentas de padronização e incorporar, sempre que possível, ferramentas à prova de “bobeira” (*fool proof*);
- Comunicação: as ações definidas no plano devem ser amplamente divulgadas na unidade gerencial (reuniões, comitês, gestão a vista);
- Educação e treinamento: os mecanismos de treinamento devem ser aplicados com a máxima atenção para garantir a plena compreensão das novas ferramentas de padronização;
- Acompanhamento da utilização do padrão: é importante que as novas ferramentas sejam monitoradas inicialmente com uma frequência maior para que haja garantia que foram efetivamente incorporadas à rotina da unidade gerencial.

São listadas todas as ações focadas na padronização e as ferramentas utilizadas no bloqueio das causas. Nem todas as ações do plano de ação vêm para esta etapa pois só as passíveis de padronização são necessárias. Ações de correção e implantação única não são padronizadas.

#### **4 APLICAÇÃO PARCIAL DA SISTEMÁTICA DE GESTÃO NA RASTREABILIDADE DE INSUMOS A GRANEL E DEMAIS PROCESSOS**

A empresa FBC é uma indústria do ramo alimentício localizada na região metropolitana de Recife, Pernambuco. Produtora de biscoitos, possui mais de 125 SKUs (*Stock Keeping Unit*) registrados, no qual grande maioria deles possui muitos ingredientes em comum, o que deixa o processo de rastreabilidade bem mais crítico e difícil. Atualmente, a empresa conta com um ERP focado na parte logística de recebimento de matéria prima e de expedição.

O consumo dos insumos é considerando a produção correlacionada com sua lista técnica. Para exemplificar, suponha-se que foram produzidas 80 toneladas de um determinado item e que este item consuma 300 kg/ton de determinada matéria prima; ao ser apontada esta produção, a baixa de matéria prima será feita em exatamente em 24 toneladas no ERP considerando a política de *First Expired First Out* (FEFO). Essa forma de baixa de estoque é considerada um desvio de rastreabilidade, pois não capta informações de perdas de processo, desvios de consumo na lista técnica e uso correto do lote estabelecido como ideal.

Perdas como produto fora do padrão que serão descartados ou que irão retornar como reprocesso não são apontadas no sistema, configurando outro desvio de rastreabilidade.

No que se refere a utilização de matérias primas, um dos processos mais críticos de rastreabilidade é do sistema de ingredientes a granel, principalmente líquido. A compra de extrato de malte e gordura vegetal líquida é feita em caminhões e são desabastecidos em grandes tanques. Atualmente, a fábrica possui três tanques destinados para o armazenamento de gordura vegetal, totalizando 165 toneladas de capacidade disponível, e um tanque para extrato de malte, com capacidade disponível de 40 toneladas.

O controle feito anteriormente ao estudo era igual para os dois insumos, considerando na rastreabilidade apenas os dois últimos lotes recebidos. Entende-se que esta consideração não leva em conta os riscos de contaminação cruzada entre lotes, principalmente para o caso da gordura vegetal líquida, que dois lotes seguidos são armazenados em tanques diferentes.

Os subtópicos a seguir apresentam alguns pontos já implantados no processo de rastreabilidade dos ingredientes líquidos a granel, bem como os que estão em plano de ação para serem executados.

#### 4.1 ESTRUTURAÇÃO DO PROCESSO

##### 4.1.1 Gordura vegetal líquida

Durante o recebimento da gordura líquida, após todos os parâmetros de qualidade serem verificados, é necessário selecionar em qual tanque deve ser descarregado o insumo. Contudo, há algumas situações possíveis:

- Todos os tanques estão vazios e é indiferente qual receberá o insumo;
- Existe ao menos um tanque vazio e este deverá receber o insumo;
- Todos os tanques possuem algum volume, mas o volume recebido cabe em apenas um dos tanques;
- Todos os tanques possuem algum volume, mas para conseguir descarregar o material recebido deverá ser dividido entre os três tanques.

De todas estas situações, a última é a mais crítica, uma vez que haverá uma matéria prima de determinado lote e validade misturada com outros lotes e com validades distintas. Por isso, deve ser construído uma memória de cálculo para que seja realizada a rastreabilidade do insumo, considerando todos os riscos de segurança do alimento que podem justificar uma rastreabilidade e posterior *recall*.

A dinâmica de consumo da matéria prima é considerando o FEFO, ou seja, se o fluxo for seguido corretamente, a sequência de utilização dos tanques não mudará. Por exemplo, foram abastecidos três lotes de gordura diferentes, cada um com data diferente e considerando a ordem de validade nos tanques A, B e C. Consequentemente, os tanques devem ser consumidos nessa ordem e o primeiro a esvaziar (tanque A) é o que receberá o quarto lote de insumo e o racional seguirá sucessivamente.

A título de exemplificação e melhor entendimento, considera-se a seguinte lógica da tabela 2.

Tabela 2 – Lógica para exemplificação do processo de rastreabilidade de Gordura Vegetal Líquida

Tempo	Tanque	Status
0	A	Totalmente consumido
1	B	Totalmente consumido
2	C	Totalmente consumido
3	A	Totalmente consumido
4	B	Totalmente consumido
5	C	Parcialmente consumido
6	A	Totalmente disponível
7	B	Totalmente disponível

Fonte: Autor (2020)

O fornecedor de gordura alertou a empresa FCB que o insumo entregue no tempo 2 estava com uma ocorrência de contaminação química séria e precisava ser recolhido urgentemente. Como esta matéria prima já foi totalmente consumida, precisa-se descobrir em quais produtos a mesma foi utilizada. O procedimento deve considerar os seguintes pontos:

- OBS 1: No momento em que um tanque esvazia e começa-se a consumir o seguinte, na tubulação há mistura de lotes;
- OBS 2: Após o consumo de um tanque, ainda há resquícios do insumo no tanque e isso pode contaminar o lote seguinte.

No caso exemplificado, deve ser rastreada a gordura citada pelo fornecedor (tanque C no tempo 2), considerando o início do intervalo de *recall* o momento exato em que o tanque B com o recebimento do tempo 0 parou de ser consumido. Além disso, o tanque consumido após o rastreado tem o risco de contaminação cruzada e deve ser recolhido. Para este caso, não precisa considerar o tanque completo, pois há contaminação cruzada apenas nos primeiros momentos de utilização da matéria prima. Por escolha da empresa FCB, convencionou-se considerar o risco de contaminação em 30% do volume consumido no tanque seguinte (tanque A no tempo 3).

Em consequência da OBS 2, o tanque C no tempo 5 também deve ser recolhido, uma vez que a contaminação cruzada ocorre de fato. Levando em conta a OBS 1 também neste caso, o tanque A no tempo 6 também deverá ter 30% do seu volume inicial rastreado. Portanto, nesse caso exemplificado, o que será recolhido é:

- 100% do volume do tanque C, tempo 2, a partir do instante em que encerrou o consumo do tanque B do tempo 1;
- 30% do volume do tanque A no tempo 3;
- 100% do volume do tanque C, tempo 5, a partir do instante em que encerrou o consumo do tanque B no tempo 4;
- 30% do volume do tanque A no tempo 6.

Nos casos em que o tanque foi abastecido ainda com um volume residual considerável do lote anterior, deve-se considerar o caso em particular e realizar o cálculo conforme apresentado no próximo tópico.

#### 4.1.2 Extrato de malte

Diferentemente do caso do recebimento de gordura, há apenas um tanque disponível para abastecimento de extrato de malte. Dessa forma, o cálculo se dá de forma mais complexa e precisa ser considerada uma taxa de diluição do lote rastreado. Considera-se as seguintes variáveis:

$V_x$  é o volume do tanque no instante  $x$ ;

$x = 0$  é o instante imediatamente anterior ao recebimento rastreado;

$x > 0$  é o instante imediatamente anterior a qualquer recebimento posterior ao rastreado;

$V_{Rx}$  é o volume recebido do lote recebido no instante  $x$ ;

$t_y$  é a taxa de diluição do lote rastreado no instante  $y$ ;

$y = 0$  é o instante imediatamente após o recebimento  $x$ ;

$y > 0$  é o instante imediatamente após qualquer recebimento posterior ao rastreado;

Com isso, considera-se a seguinte equação:

$$t_y = \frac{V_{Rx}}{V_x + V_{Rx}}, \forall y = 0 \text{ e } x = 0 \quad (\text{Equação 1})$$

$$t_y = \frac{t_{y-1} \times V_x}{V_x + V_{Rx}}, \forall y > 0 \text{ e } x > 0 \quad (\text{Equação 2})$$

A equação 1 é utilizada somente no caso da diluição inicial, ou seja, no recebimento que se deseja rastrear e a equação 2 nos demais recebimentos. O valor de  $t_y$  diminuirá à medida que o valor de  $y$  aumente. A regra de parada do cálculo é definida pela organização. A empresa FCB determinou que a taxa mínima de diluição para encerrar o rastreio desse tipo de insumo é de 3%. Portanto, o cálculo deve ser feito incansavelmente até que  $t_y \leq 3\%$ . A produção recolhida será desde o início do recebimento do lote rastreado até o fim do recebimento  $y$  que finalizou o cálculo de diluição.

Essa memória de cálculo pode ser utilizada para o caso de gordura vegetal que é recebida em tanque com volume residual alto. Vale ressaltar que esse cálculo deve ser realizado para um único tanque.

## 4.2 DEFINIÇÃO DE CONTROLES

Para o caso específico da gordura vegetal e do extrato de malte a granel, é necessária uma verificação diária do status do consumo para perceber o momento inicial em que os lotes são consumidos. As informações nesse registro devem ser:

- Datas e horários de recebimentos;
- Datas e horários de mudança de tanques (consumo);
- Volume diário dos tanques em horário padronizado;
- Volume dos tanques no momento exato do recebimento;
- Ocorrências no sistema de abastecimentos de ingredientes.

Para a forma de gestão dos insumos, a empresa avaliou que não há estrutura suficiente para trabalhar com lotes internos: demanda maior espaço disponível e mais mão de obra para fazer a identificação das matérias primas. A tabela 3, construída baseando-se nas reuniões e conversas informais com especialistas de processo, mostra pontos positivos e negativos de se trabalhar com as duas formas de identificação de lotes.

Tabela 2 – Pontos positivos e negativos do uso de lotes internos ou lotes originais dos fornecedores

	<b>Lotes internos</b>	<b>Lotes originais</b>
<b>Pontos positivos</b>	<p>Facilidade de identificação</p> <p>Redução da chance de ocorrência de erros</p> <p>Facilidade na compreensão do que é o lote</p> <p>Possui uma série de informações relevantes atreladas</p>	<p>Sem custo de implantação</p> <p>Processo de recebimento é mais simples</p> <p>Pouca necessidade de mão de obra</p>
<b>Pontos negativos</b>	<p>Possui um custo de implantação atrelado, pela necessidade de ter um sistema de informação</p> <p>Custo de etiquetagem de cada embalagem</p> <p>Necessidade de mais mão de obra e com maior grau de especialização</p>	<p>Aumento na chance de ocorrência de erros</p> <p>Dificuldade de compreensão do que é o lote</p> <p>Não coleta informações específicas do recebimento</p>

Fonte: Autor (2020)

Os registros de consumo de matéria prima para a empresa em questão são manuais, devido ao alto custo de implementação, mão de obra e treinamento. Esses registros são armazenados por pelo menos 2 anos e organizados de forma que facilite a localização e consulta no caso de necessidade de verificação. Como melhoria em relação ao que era feito anteriormente, será criada uma área física chamada de estoque intermediário, onde o setor de estoque de matéria prima disponibilizará o volume necessário para a produção desejada baseado na programação de produção. Quando faltar ou sobrar material deverá ser aberto um tratamento de anomalia para identificar a causa e atacá-la.

Foi possível construir, baseando-se nas reuniões, conversas informais com especialistas de processo e na observação exaustiva da rotina da produção da empresa em estudo, a tabela 4 que mostra pontos positivos e negativos do uso de controles eletrônicos ou registros manuais do processo.

Tabela 4 – Pontos positivos e negativos do uso de controles manuais e controles eletrônicos para a rastreabilidade

	<b>Controles eletrônicos</b>	<b>Controles manuais</b>
<b>Pontos positivos</b>	Rapidez na rastreabilidade Maior confiabilidade nas informações Formas de monitoramento mais ágeis e fáceis Armazenamento maior de dados Prevenção de erros	Facilidade de adaptação para novos processos Baixo custo Não necessita de mão de obra especializada Infraestrutura simples
<b>Pontos negativos</b>	Alto custo de implantação Necessidade de mão de obra mais especializada Necessidade de mais infraestrutura tecnológica Ajustes nas operações mais delicadas	Rastreabilidade lenta Informações menos confiáveis Difícil monitoramento Necessita de um espaço físico maior para armazenamento de arquivos Erros de preenchimento mais frequentes Alto consumo de papeis

Fonte: Autor (2020)

O controle de produção deve levar em conta três valores principais: produção real, perdas para reprocesso e perdas para descarte. O controle deve ser feito a partir de formulários e ao final do turno ou da produção serem apontados no SAP, a fim de se ter maior controle de produtividade, custos e rastreabilidade.

Para a logística de produto acabado e expedição, deve haver um controle rígido do que é entregue ao cliente, mandando apenas produtos com lotes definidos pelo ERP. Um caso especial na empresa FCB é que existem grandes clientes com restrição de compra de produtos que foram produzidos há no máximo 60 dias. Como o ERP anteriormente selecionava os produtos pela sistemática de FEFO, às vezes produtos com mais de 60 dias de fabricação eram selecionados para entrega, mas fisicamente eram pegos outros lotes. A ação em andamento é realizar um ajuste no sistema para selecionar produtos de acordo com essa exigência e assim não ter mais desvios de informação.

### 4.3 IMPLEMENTAÇÃO DOS CONTROLES

O supervisor possui em sua matriz de treinamento todos os cargos que devem ser treinados no procedimento. A responsabilidade dos registros é do operador do supervisório (cargo responsável pelo abastecimento de ingredientes a granel). Todos que possuírem esse cargo ou que por ventura podem substituí-los devem ser treinados, assim como os inspetores de qualidade, supervisores e encarregados.

O treinamento deve ser reciclado anualmente e todos os novos funcionários que forem contratados ou realocados para as atividades acima citadas devem ser treinados.

### 4.4 MONITORAMENTO

Diariamente, é responsabilidade do inspetor de qualidade em verificar as informações preenchidas pelo operador do supervisório. Caso tenha algum desvio, o superior deve ser comunicado para que o tratamento de anomalia seja aberto.

O monitoramento da rastreabilidade ascendente é feito igualmente para todos os insumos, realizando teste com uma matéria prima e lote aleatórios com o objetivo de fechar o balanço de massa. Inicialmente, consulta-se no ERP todos os produtos que utilizam o insumo rastreado, a data média que iniciou e finalizou o consumo do mesmo. Consulta-se então os registros de produção dos produtos que utilizam o insumo nos dias em que ele estava sendo consumido. Essa busca é exaustiva, até que não se encontre mais registros de consumo do lote em 3 produções seguidas. Uma planilha é preenchida para retornar o total de matéria prima consumida, quanto ainda se tem em estoque e quanto foi perdida, a fim de calcular o balanço de massa e verificar a eficiência do teste.

São levantados então todos os lotes de produto acabado que utilizaram essa matéria prima, utilizando essa informação para iniciar a rastreabilidade descendente. Esta é feita a partir do ERP, puxando um relatório dos faturamentos feitos com os lotes de produtos, considerando avarias e abrangência. A rastreabilidade descendente não conseguiu ser implementada perfeitamente até a conclusão do trabalho, uma vez que há ações predecessoras pendentes de conclusão.

Ao longo do processo de monitoramento, é preenchida uma planilha de ocorrências e oportunidades de melhoria para serem compiladas e avaliadas.

#### 4.5 ETAPAS SEGUINTE

Daqui por diante, as etapas são cumpridas conforme descrito na sistemática do capítulo anterior, com a avaliação, ação e padronização do processo. Esse ciclo é repetido mensalmente, realizando a revisão dos processos e testes de rastreabilidade. É parte da gestão de mudanças da fábrica, a partir desse estudo, considerar todo o fluxo de rastreabilidade quando processos produtivos novos são implementados ou algum já existente é alterado.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que se tenha confiança da segurança dos alimentos consumidos, o consumidor se sente mais seguro quando consegue traçar todo o histórico do produto, desde a plantação ou nascimento do animal, até o momento em que chega no seu prato. A rastreabilidade é uma ferramenta que pode trazer essa segurança, além de ser um requisito obrigatório nas legislações de vários países e também proporcionar melhoria dos processos, redução de custos e retrabalhos, redução de perdas e confiabilidade à marca.

O conceito de rastreabilidade pode variar de acordo com a finalidade em que é utilizada, contudo todas as definições convergem para conseguir traçar todo o histórico de um produto, desde o fornecedor até o cliente, o propósito sendo tanto a garantia da segurança dos alimentos quanto a confiabilidade e qualidade do processo.

A gestão da rastreabilidade é uma questão essencial que precisa ser discutida e estruturada. A sistematização dessa gestão a partir da ferramenta PDCA poderá contribuir para aumento da eficiência de processo de várias indústrias, não somente do setor alimentício.

A alta direção, gerência e todos os envolvidos no processo produtivo devem entender a importância de fornecer estrutura, recursos e cumprir os padrões para que a rastreabilidade seja bem traçada e a sistemática aqui proposta atinja seu objetivo principal. A gestão da rastreabilidade baseada no ciclo PDCA trará ao processo a ideia de melhoria contínua e quando esse pensamento está inserido como base na política organizacional, a empresa começa a superar seus concorrentes e apresentar produtos aos consumidores com a qualidade requerida e o custo aceitável.

O controle de rastreabilidade de líquidos consumidos e armazenados a granel é uma dificuldade para o processo e os cálculos apresentados podem ajudar no dimensionamento do volume rastreado. Para reduzir os custos em casos de recolhimento devido a contaminações nesses tipos de insumos, recomenda-se a não mistura de lotes de um mesmo ingrediente e isso deve fazer parte da política de compras da organização.

Para verificar o impacto da sistemática de gestão de rastreabilidade proposta aqui é necessário um longo tempo, tanto para a total implementação das ferramentas, quanto para que o sistema esteja já totalmente integrado à prática da empresa.

Portanto, não foi possível levantar quais os efeitos que sistemática trouxe para o processo.

Para trabalhos futuros, sugere-se a validação da sistemática proposta comparando a eficiência do sistema de rastreabilidade antes e depois da aplicação, apontando o impacto econômico sobre o processo. Durante a pesquisa bibliográfica notou-se a necessidade de investigar qual o impacto da presença de selos de certificação em sistemas de gestão de segurança dos alimentos no mercado, focando no consumidor e nos clientes industriais. Outra proposta para trabalhos futuros é adaptar o modelo ao contexto da indústria 4.0, focando em abordagens como o *big data* e o *data Science*.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, A. **Como utilizar o Ciclo PDCA para promover a melhoria contínua?** Implantta Consultoria. Mai. 2019. Disponível em: <<https://foodsafetybrazil.org/requisitos-fundamentais-norma-brcgs/>>. Acesso em: 09 nov. 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9000:2015. Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário.** Rio de Janeiro, 2015.
- BENTO, A. R.; PAULILO, G. **Rastreabilidade e Inovação Tecnológica em Cadeias Produtivas na Indústria Automotiva.** Anais do 65º Congresso Internacional da ABM, Rio de Janeiro, RJ. 2010.
- BRASIL. **Portaria nº 326, de 30 de Julho de 1997.** Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Brasília, DF. jul. 2017.
- BRASIL. **Resolução-RDC nº 24, de 08 de Junho de 2015.** Dispõe sobre o recolhimento de alimentos e sua comunicação à Anvisa e aos consumidores. Brasília, DF. jul. 2017.
- BRASIL. **Resolução-RDC nº 275, de 21 de Outubro de 2002.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Brasília, DF. jul. 2017.
- CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Principles for traceability/product tracing as a tool within a food inspection and certification system: CAC/GL 60-2006.** Disponível em: <<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/guidelines/en/>>. Acesso em: 17 jun. 2020.
- CORDEIRO, A. C. C. **Análise do uso do código de rastreabilidade em produtos vegetais frescos e processados comercializados na cidade de Florianópolis/sc.** 2019. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia Química e de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.
- CORSINI, C.; FORTES, C.; CHECHIA, G. **JP Descomplica: Entenda o caso da Cervejaria Backer que levou a mortes em Belo Horizonte.** 25 jan. 2020. Disponível em: <<https://jovempan.com.br/noticias/brasil/jp-descomplica-entenda-o-caso-da-cervejaria-backer-que-levou-a-mortes-em-belo-horizonte.html>> Acesso em: 18 nov. 2020.
- COSTA, M. C.; DELIZA, R.; ROSENTHAL, A.; HEDDERLEY, D.; FREWER, L. **Non conventional technologies and impact on consumer behavior.** Trends in Food Science & Technology, London, v. 11, n. 4-5, p. 188-193, 2000.

DIÓGENES, J. R. F.; QUEIROZ, F. C. B. P.; QUEIROZ, J. V., FURUKAVA, M.; LIMA, N. C.; SOUZA, G. H. S. **Cultura da qualidade nas concessionárias automotivas brasileiras**. *Gestão & Produção*, 26(2), e2046, 2019.

FALCONI, V. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-Dia**. Oitava edição. INDG, 2004.

FÁVERO, L.; NASCIMENTO, S.; LIZOTE, S. A.; VERDINELLI, M. A. **Implantação *warehouse management system*: estudo de caso em um centro distribuidor e atacadista**. *Future Studies Research Journal: Trends and Strategy*. v. 8(2), p. 54(29), 2016.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Food Traceability Guidance**. Santiago, 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i7665e.pdf>> Acesso em: 10 jun. 2020.

GONTIJO, M. L.; FIÚZA, P.; MELLO, R.; RAGAZZI, L. **Caso Backer: trinta novas vítimas vão passar por perícia a partir desta semana, diz delegado**. Belo Horizonte, 14 jun. 2020. Disponível em: < <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2020/06/14/inquerito-da-backer-aponta-que-furo-de-15-milimetros-foi-responsavel-pela-intoxicacao-das-cervejas.ghtml>>. Acesso em: 18 nov. 2020.

HOLANDA, M. de A.; PINTO, A. C. B. R. F. **Utilização do diagrama de ishikawa e brainstorming para solução do problema de assertividade de estoque em uma indústria da região metropolitana de Recife**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Salvador. 2009.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 22005:2007: Traceability in the feed and food chain — General principles and basic requirements for system design and implementation**. Switzerland, 2007.

LIMA, A. **Segurança Alimentar x Segurança de Alimentos: ainda existem dúvidas nestes termos?** 13 mar. 2017. Disponível em <<https://foodsafetybrazil.org/seguranca-alimentar-x-seguranca-de-alimentos-duvidas/>> Acesso em: 10 jun. 2020.

MACHADO, R. T. M.. **Sinais de qualidade e rastreabilidade de alimentos: uma visão sistêmica**. Organizações Rurais e Agroindustriais (UFLA), Lavras, v. 7, n.2, p. 227-237, 2005.

MALAGUTTI, C. **IFS Food publica a versão 7**. 07 nov. 2020. Disponível em <<https://foodsafetybrazil.org/ifs-food-v-7-publicada-hoje/>>. Acesso em: 09 nov. 2020.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINELLI, F. B. **Gestão da qualidade total**. 1. ed. Curitiba, PR: IESDE Brasil S.A., 2009. 200p.

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: Pini. 2010.

MOURA, J. B.; SANTOS, E. A. F. dos; OLIVEIRA, E. A. **A engenharia de produção quanto gestão e a rastreabilidade de produtos ortopédicos: Um estudo de caso em uma indústria de produtos ortopédicos.** Uningá Review, Maringá, v. 32, n. 1, p. 93-113, Out. 2017.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção além da produção em larga escala.** Porto Alegre: Bookman, 1997.

PARLAMENTO EUROPEU. **Regulamento (CE) Nº 178/2002.** Disponível em <<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2002R0178:20080325:PT:P>> Acesso em: 17 jun. 2020.

PEIXOTO, M. **Rastreabilidade alimentar: reflexões para o caso da carne bovina.** Brasília: Consultoria Legislativa do Senado Federal, 2008.

PORTO, L. F. de A.; ZAMBALDE, A. L.; LOPES, M. A. **Desenvolvimento de um sistema de rastreabilidade aplicado à cadeia de produção do vinho.** Ciência e Agrotecnologia, v. 31, p. 1310-1319, 2007.

ROCHA, J. L. P.; LOPES, M. A. **Rastreabilidade e certificação da produção da carne bovina: um comparativo entre alguns sistemas.** Revista Brasileira de Agroinformática, Nota Técnica, v. 4, n.2, p. 130-146, 2002.

SILVA, A. R. da; GASPAROTTO, A. M. S. **Um estudo sobre rastreabilidade visando ao controle de processos.** Revista Interface Tecnológica, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 708-720, 2020. Disponível em <<https://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/796>>. Acesso em 10 nov. 2020.

SILVA, E. P. DA; DELES, K. P. S.; PAULA, V. M. F. DE. **Implantação do programa 5S em uma escola municipal.** Em Extensão, v. 12, n. 2, p. 128-140, 20 dez. 2013.

TALAMINI, E.; PEDROZO, E. A.; SILVA, A. L. **Gestão da cadeia de suprimentos e a segurança do alimento: uma pesquisa exploratória na cadeia exportadora de carne suína.** Gestão & Produção (UFSCAR. Impresso), v. 12, p. 107-120, 2005.

VIEITEZ, N. **Requisitos fundamentais da norma BRCS.** Disponível em <<https://foodsafetybrazil.org/requisitos-fundamentais-norma-brcgs/>>. Acesso em 09 de novembro de 2020.

VINHOLIS, M. de M. B.; AZEVEDO, P; F. de **Segurança do alimento e rastreabilidade: o caso BSE.** RAE Eletrônica (Online), FGV SP, v. 1, n.2, p. 02-19, 2002.

WINIESKI, Alex. **Rastreabilidade na cadeia produtiva de uma indústria metal mecânica.** Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Engenharia da Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2017.



