

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PROJETO DE GRADUAÇÃO**



Gabriel Lopes Barbosa

Rastreabilidade e Identificação de Produtos:
Estudo de caso em uma fábrica de doces

BRASÍLIA
2022

Rastreabilidade e Identificação de Produtos:
Estudo de caso em uma fábrica de doces

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Tecnologia
da Universidade de Brasília como requisito
parcial para obtenção do título de bacharel
em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Annibal Affonso Neto

Brasília
2022

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Annibal Affonso Neto – Orientador

Prof. Dr. Sérgio Ronaldo Granemann – Examinador Interno

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer e dedicar este trabalho primeiramente a Deus e Nossa Senhora do manto sagrado e perfumado, que intercederam por mim ao longo desses anos, e por minha amada mãe Francisca, que sempre orou muito pelo meu sucesso e me deu forças quando eu mais precisava. Ela fez todos os sacrifícios necessários para que eu chegasse até aqui e eu serei grato eternamente por isso. Acredito que tenha valido a pena.

Também agradeço muito à minha família, que sempre me deu apoio nas minhas decisões, especialmente à minha irmã Glenda, que desde que me entendo por gente é a minha melhor amiga e meu exemplo de dedicação e esforço. E também ao nosso filho de 4 patas Fred, que nos trouxe tantas alegrias e amor.

Sou grato por ter tido companheiros de curso que se tornaram minha família ao longo desses anos. Leonardo, Lorena, Letícia e Yasmin foram meu porto seguro no curso e com quem eu podia contar para qualquer coisa. Hoje são todos Engenheiros de Produção excelentes com carreiras brilhantes pela frente.

Também sou muito sortudo de ter amigas incríveis como Catarina, Luiza e Gabriela, que são quase minhas irmãs, e me ensinaram o verdadeiro valor da amizade, mesmo agora que estamos distantes fisicamente. Sempre contamos uns com os outros para tudo que se passa nas nossas vidas.

Não posso esquecer dos meus amigos do Beco, grupo que levo no coração desde o Ensino Médio. É lindo ver como a nossa amizade em um grupo de 23 pessoas perdurou ao longo de todos esses anos e ver hoje a trajetória e o futuro promissor de cada um deles. Esse grupo me manteve firme em muitas situações em que passei por dificuldades de diversas formas. Compartilhamos inúmeros momentos de felicidade juntos e espero que essa união continue por gerações.

Um agradecimento especial a todo o time da Mr. Brownie, lugar onde mais cresci e adquiri responsabilidade profissional no Brasil. Sem vocês eu não teria chegado até aqui, e desejo todo o sucesso do mundo para a empresa.

Após minha chegada na Alemanha, conheci e gostaria de agradecer também pela amizade dos meus queridos amigos brasileiros Antônio, Giovanna, Lily, Ana, Larissa, Augusto, Tamara, Ivi e Rubem, que confortam mais o coração com a saudade de casa, sempre no bom humor brasileiro. Sem vocês a jornada seria muito mais difícil. *And, for my amazing friend Paula, who was everyday by my side giving me support to finish this stage of life and who gave me strength to pursue my career in Germany. Couldn't have done without her.*

Por fim, agradeço à toda a comunidade de Engenharia de Produção e da Universidade de Brasília. Alunos, pessoal do departamento e professores. Somente com vocês foi possível a minha formação como Engenheiro hoje. A Universidade pública abriu os meus olhos para ser um ser humano melhor e aberto a diferentes culturas e realidades. Agradecimento especial ao meu orientador Annibal, que me deu todo o suporte para concluir este trabalho com sucesso.

A todos novamente, o meu muito obrigado!

RESUMO

Com um mercado cada vez mais competitivo e dinâmico, faz-se necessário empreender ações singulares e eficientes para agregar valor aos ativos da organização. A qualidade e a segurança dos produtos são exemplos de recursos engajados a promover vantagens competitivas aos processos produtivos. A rastreabilidade de produtos é um meio pelo qual se garante a viabilidade desses instrumentos gerenciais, e se define enquanto uma técnica para coletar informações a respeito da origem e do destino da mercadoria, tanto de seus componentes quanto do produto final. Considerando a relevância dessa técnica para o aprimoramento e desenvolvimento de produtos confiáveis no mercado, este trabalho apresenta um estudo de caso sobre uma fábrica de doces de Brasília, Distrito Federal, analisando o nível de aplicabilidade dos requisitos mínimos exigidos aos processos de rastreabilidade nos quesitos de qualidade e segurança. Ao final, elabora uma proposta como sugestão de melhoria, econômica e operacional, das atividades da empresa.

Palavras-chave: Rastreabilidade; Indústria Alimentícia; Segurança Alimentar; Identificação de Produtos.

ABSTRACT

With the market growing each day more dynamic and competitive, it is necessary to apply unique and efficient actions to add value to the company's assets. Product quality and safety are examples of applied resources to promote competitive advantage in the production processes. Product traceability is one way to achieve the feasibility of those resources, and it is defined as a technique that collects information about the origin and destination of the goods, both from its inputs and from the final product. Considering the importance of this technique to improve and develop trustworthy products in the market, this work presents a case study about a sweets factory in Brasília, Distrito Federal, Brazil, analyzing the applicableness of the minimal requirements necessary for the traceability process in the quality and safety matters. In the end, it elaborates one economic and operational improvement proposal to the company's activities.

Keywords: Traceability; Food Industry; Food Safety; Product Identification.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura de uma rede de cadeia de suprimentos	10
Figura 2 – Rastreabilidade Interna e Externa.....	17
Figura 3 – Exemplo de QR Code	25
Figura 4 – QR Code x Código de Barras.....	26
Figura 5 - Aspectos da metodologia de pesquisa.....	28
Figura 6 - Indicativos para a escolha do método de pesquisa	29
Figura 7 – Modelo de Organograma da Empresa Beta	34
Figura 8 - Processo Produtivo do Brownie	35
Figura 9 - Registro de Produção	38
Figura 10 – Datas de fabricação e validade do brownie.....	39
Figura 11 – Gráfico de produção mensal	41
Figura 12 - Lote e Código de Barras	45
Figura 13 - Formulário da Planilha de Recebimentos	46
Figura 14 - Lista de Insumos Recebidos	47
Figura 15 - Formulário de Preenchimento Recheios	48
Figura 16 - Lista de Identificação Recheios	48
Figura 17 - Formulário de Preenchimento Brownies	49
Figura 18 - Identificação dos lotes de produção.....	50
Figura 19 - Formulário de pedidos	51
Figura 20 - Lista de Pedidos.....	51
Figura 21 - Filtro	52
Figura 22 - Identificação do lote defeituoso.....	53
Figura 23 - Identificação do insumo defeituoso	53
Figura 24 - Identificação dos destinos do lote	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Vantagens da Rastreabilidade na Cadeia e Interna	18
Quadro 2 – Ferramentas para a Rastreabilidade	24
Quadro 3 - Lista de SKUs.....	40
Quadro 4 - Ingredientes Lote de Brownie Tradicional Pequeno	42
Quadro 5 - Ingredientes Recheio e Cobertura.....	43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 Problemática	7
1.2 Objetivos	7
1.3 Justificativa	8
2 REVISÃO DA LITERATURA	9
2.1 Cadeia de Suprimentos	9
2.2 Segurança e Qualidade Alimentar	10
2.2.1 Impacto social.....	11
2.2.2 Impacto econômico.....	11
2.2.3 Impacto ambiental	12
2.2.4 Padrões para Qualidade e Segurança alimentar	12
2.3 Definição de Rastreabilidade	14
2.4 Objetivos da Rastreabilidade	16
2.5 Aspectos da Rastreabilidade	17
2.5.1 Pontos-chave a serem geridos pela Rastreabilidade de alimentos	18
2.6 Etapas da Rastreabilidade	19
2.6.1 Rotulagem e Identificação	20
2.6.2 Análise.....	21
2.6.3 Correção	22
2.7 Desafios da Rastreabilidade	22
2.8 Recall de Alimentos	23
2.9 Tecnologias e ferramentas de Identificação e Rastreabilidade	23
2.9.1 QR Code.....	25
2.9.2 Etiqueta GS1	26
2.10 Legislação Referente à Rastreabilidade	27
3 METODOLOGIA	28
3.1 Roteiro	30
3.2 Entrevista	30
4 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	34
5 ANÁLISE	37
5.1 Análise da maturidade quanto à rastreabilidade	37
5.1.1 Análise das respostas.....	37

5.2	Identificação das Unidades de Rastreabilidade	39
6	PROPOSTA DE MELHORIA	44
6.1	Identificação no recebimento de Insumos	45
6.2	Registro de Produção de Produtos Semiprocessados	47
6.3	Registro de Produção de Produto final	49
6.4	Registro dos Pedidos	50
6.5	Rastreabilidade reversa em caso de anomalia	51
6.6	Rastreabilidade Externa	53
7	CONCLUSÃO	56
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
	ANEXO 1: TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA	62
	ANEXO 2: EXEMPLO DE ROTEIRO PARA RASTREAMENTO DE INSUMOS E PRODUTOS PARA EMPRESAS DE ALIMENTOS	69

1 INTRODUÇÃO

Na era da globalização, centenas de novos produtos são lançados todos os dias em todo o mundo. Cada um deles utiliza as mais diversas tecnologias e insumos de diferentes fornecedores para a produção. Esses produtos passaram por um conjunto de processos e operações técnicas, como produção, armazenamento e distribuição, antes de atender as demandas dos consumidores finais.

Para melhor atender às necessidades dos clientes, uma das maiores preocupações das empresas é promover uma liderança competitiva e expandir os negócios visando a qualidade dos produtos. Um item de produção fora das especificações é suficiente para desencadear o comprometimento do produto final, atingindo ao mesmo tempo milhares de consumidores em qualquer parte do mundo.

Sendo assim, a implantação de um sistema de rastreabilidade de produtos demonstra-se imprescindível para evitar desvios e falhas ao longo do processo de produção. A partir dessa ferramenta técnica, quando bem gerenciada e aplicada, a empresa é capaz de controlar todas as informações da cadeia produtiva, sendo possível minimizar perdas e reduzir o impacto do problema, promovendo ações e medidas de resposta adequadas no tempo. (AUTOMAÇÃO, 2011a).

1.1 Problemática

Atualmente na empresa estudada não há um modelo de rastreabilidade dos insumos ou dos produtos, tampouco um controle dos lotes de produção. O único controle realizado é em relação às datas de validade. Só assim é possível descobrir quando foi produzida uma certa amostra de produtos. O estudo visa compreender quais são os requisitos necessários para a implementação de um modelo de rastreabilidade e sua aplicabilidade no contexto atual.

1.2 Objetivos

Geral: Analisar as variáveis atuais e identificar um modelo aplicável de rastreabilidade na empresa, tanto de insumos quanto de produtos.

Específicos:

1. Analisar os requisitos mínimos para implementação de modelos de rastreabilidade de produtos e insumos.

2. Analisar o nível de desenvolvimento dos processos de rastreabilidade utilizados pela empresa.
3. Compreender as particularidades da empresa e propor uma sugestão de melhoria que inclui um modelo de rastreabilidade aplicável ao contexto da empresa, tanto econômica, quanto operacionalmente.

1.3 Justificativa

Para um controle de qualidade adequado em uma indústria de alimentos, é primordial que haja um controle de qualidade tanto dos insumos quanto do produto final. A rastreabilidade de insumos é importante para a empresa, para que se tenha conhecimento da procedência de cada ingrediente do produto, assim como a rastreabilidade do produto é essencial para o controle de falhas no processo, controle de estoques e distribuição. Com um modelo integrado de rastreabilidade, a fábrica estudada consegue garantir uma melhor qualidade em seus produtos, prevenir possíveis falhas inerentes ao processo e identificar as verdadeiras causas de problemas identificados no produto final.

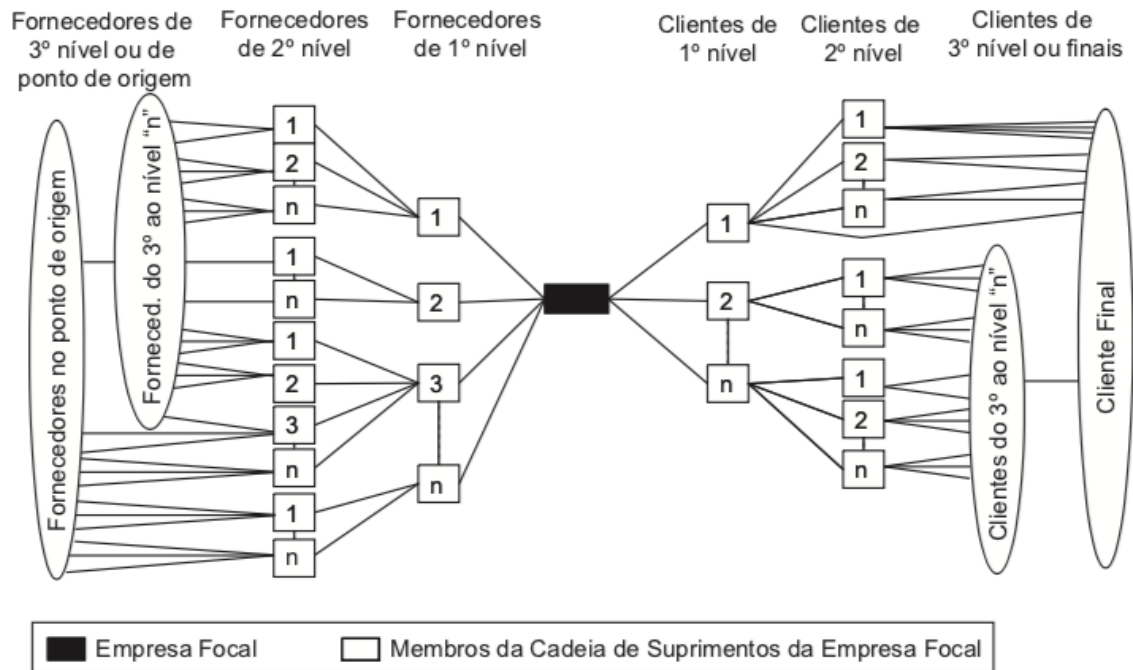
2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Cadeia de Suprimentos

A cadeia de suprimentos é composta por todas as empresas envolvidas no processo produtivo, e sua complexidade e escala dependem do número de empresas participantes. Os membros da cadeia são divididos em membros principais e membros apoiantes. Os membros principais são responsáveis pelas atividades operacionais e de gestão, enquanto os membros apoiantes são responsáveis por fornecer recursos, conhecimentos e utilidades. A análise da cadeia de suprimentos é baseada em uma empresa denominada focal, ou seja, com base nos membros antes e depois da empresa (LAMBERT et al., 1998).

A estrutura da cadeia de suprimentos é de grande importância na garantia da segurança alimentar, pois segundo Talamini et al. (2005) os programas de garantia de qualidade e segurança de alimentos estão implementados em somente empresas focais. Dessa forma, o processo de cuidado com o alimento é um processo descontínuo, gerando um baixo nível de integração entre os membros. A Figura 1 demonstra que é possível obter um maior nível de integração com um conjunto de práticas interligadas e comuns delegadas a todos os membros da cadeia.

Figura 1 - Estrutura de uma rede de cadeia de suprimentos



De acordo com Lambert e Cooper (2000) com base na definição do *Global Supply Chain Forum (GSCF)*: O gerenciamento da cadeia de suprimentos é a integração dos principais processos de negócios do usuário final ao fornecedor inicial de produtos, serviços e informações para a empresa, seu valor acrescentado, compradores e outras partes interessadas. Pesquisas de Talamini et al. (2005) mostraram que uma boa gestão das relações entre os membros da cadeia suprimentos e a implementação de programas de garantia da segurança alimentar podem ajudar a aumentar as práticas de segurança alimentar. Liddell e Bailey (2001) concluíram que a rastreabilidade é um programa de segurança alimentar e garantia de qualidade que deve ser implementado na cadeia de suprimentos para alcançar uma melhor gestão.

2.2 Segurança e Qualidade Alimentar

A segurança alimentar é a garantia que os consumidores têm de adquirir um produto de qualidade e que não prejudique sua saúde (SPERS, 2000).

Alimentos seguros são a resposta para uma boa gestão de riscos e uma boa gestão de perigos. A gestão de risco mede como a exposição ao risco deve ser gerida e a gestão de perigos determina o que deve ser gerido (SPERS, 2003; PAS, 2004). O controle de perigos e riscos na indústria é extremamente importante para uma produção segura de alimentos e para a saúde do consumidor e alimentos, assim como alguns métodos de gestão de risco e perigos, como Boas Práticas de Fabricação-BPF, Procedimento Operacional Padrão-POP e o sistema de Análise de Perigos por de Pontos de Críticos de Controle – HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*). O HACCP é uma rotina da indústria processamento de alimentos (PERETTI et al., 2010) *apud* CORDEIRO, 2019.

O sistema HACCP é eficaz na gestão de riscos e perigos pois atua como um plano para a minimização de riscos e controla os pontos críticos de operação. O uso do HACCP requer o uso de BPF (HUGGETT, 2001), que são normas determinadas pela empresa para a padronização de processos e produtos (BRASIL, 1993).

A qualidade e segurança de alimentos é uma das maiores preocupações da indústria alimentícia nos dias de hoje. A produção e o consumo de alimentos é central em qualquer sociedade e tem um grande impacto nas esferas social, econômica e, por muitas vezes, ambiental (AUNG & CHANG, 2014).

2.2.1 Impacto social

A segurança alimentar se torna cada dia mais um problema de saúde pública. O surto de doenças transmitidas por alimentos pode prejudicar o comércio e o turismo desencadeando em desemprego e litígio (CAC, 2003).

A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2002) estimou que doenças diarreicas transmitidas por alimentos e pela água juntas matam aproximadamente 2,2 milhões de pessoas anualmente, sendo 1,9 milhões de crianças. A alta prevalência dessas doenças em países em desenvolvimento destaca os principais problemas subjacentes de segurança alimentar (OMS, 2007a).

2.2.2 Impacto econômico

Segundo a OMS (2002), doenças transmitidas por alimentos não prejudicam apenas a saúde e o bem-estar, elas também têm consequências econômicas para as famílias, comunidades, empresas e países. Essas doenças têm impacto na produtividade econômica e nos sistemas de cuidado à saúde, principalmente em

países em que o sistema de saúde pública não é gratuito aos cidadãos como no Brasil. O ex-economista da FDA – *Food and Drug Administration* dos Estados Unidos, Robert L. Scharff, estimou que o impacto econômico das doenças alimentares no país chega a 152 bilhões de dólares anualmente (Scharff, 2010, pp. 1-28).

2.2.3 Impacto ambiental

Com o aumento do comércio internacional de alimentos, o impacto ambiental da cadeia de suprimentos tem de ser levada em consideração, visto que o alimento está viajando cada vez mais longe da colheita até a cozinha. O consumo de energia, recursos e gases do efeito estufa é inevitável ao longo de toda a cadeia. As iniciativas para usar a Pegada de Carbono dos produtos e o conceito de *Food Miles* (a distância que a comida percorre do produtor ao consumidor) indicam que a indústria necessita de soluções mais sustentáveis para diminuir os impactos ambientais como poluição e aquecimento global (AUNG & CHANG, 2014).

Além do impacto causado pela produção e distribuição dos alimentos, um outro fator que afeta muito a esfera ambiental é o desperdício de alimentos. No Reino Unido, é estimado que as residências desperdiçam cerca de 6,7 milhões de toneladas de comida todos os anos. O *Water Resources and Action Programme* (WRAP) estima que um terço de todos os alimentos comprados são jogados fora. Uma comparação é feita pelo programa dizendo que se o desperdício fosse erradicado, seria equivalente a retirar 20% de todos os carros da rua. O gás Metano emitido quando esses alimentos são jogados em aterros é um poderoso gás do efeito estufa 20 vezes mais potente para o impacto ambiental do que o dióxido de carbono (WRAP, 2008).

2.2.4 Padrões para Qualidade e Segurança alimentar

Atualmente, para atingir segurança e qualidade alimentar, os atores da cadeia de suprimentos alimentícios têm se baseado em duas metodologias. Uma delas gerencia a cadeia através de regulações, padrões e certificação. A outra grava processos logísticos e operacionais através de um sistema de rastreabilidade de alimentos que disponibiliza informação clara sobre origem e destino dos produtos. (Hong et al., 2011).

A preocupação mundial com segurança e qualidade alimentar e a necessidade de rastreabilidade estão sendo confirmadas com o desenvolvimento de novas legislações, padrões internacionais e diretrizes da indústria (Petersen, 2004) A União

Europeia e os Estados Unidos estão liderando os esforços para a implementação da rastreabilidade de alimentos.

Na Europa, a diretiva 178/2002 passou a valer em janeiro de 2005 e requer rastreabilidade obrigatória para todos os produtos alimentícios vendidos dentro dos países da União Europeia. A diretiva enfatiza a necessidade de legislação rigorosa em relação sistemas de rotulagem para os produtos alimentícios (Folinas, Manikas & Manos, 2006).

Nos EUA, o *Bioterrorism Act* de 2002 menciona que todo indivíduo ou entidade que produz, processa, embala, transporta, distribui, recebe, mantém ou importa comida tem a responsabilidade de estabelecer e manter registros. Esses registros também permitem a entidade supervisora (FDA) a inspecionar esses registros caso tenha alguma suspeita de que algum alimento represente perigo à saúde pública. (Levinson, 2009)

O CAC – *Codex Alimentarius Commission*, estabelecido pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, A *International Standardization Organization (ISO)* e a Organização Mundial da Saúde - OMS, são as principais organizações no que diz respeito ao desenvolvimento de padrões internacionais e diretrizes da indústria para rastreabilidade de alimentos (Petersen, 2004).

A ISO é a maior desenvolvedora e publicadora de padrões internacionais. Os padrões da ISO são usados a fim de atingir uniformidade e prevenir que barreiras técnicas para o comércio ao redor do mundo. O padrão mais usado da ISO é a série ISO 9000 para Sistemas de Gerenciamento de Qualidade (SGQ) em ambientes de produção, independente da indústria. A ISO 9001 (2000) define o modelo padrão de gerenciamento e garantia de qualidade, mas não especifica segurança alimentar. (Aung & Chang, 2014)

A ISO 22000 (2005) define os requisitos para um sistema de gerenciamento de segurança alimentar, onde uma organização na cadeia alimentícia precisa demonstrar habilidade de controlar perigos à saúde do alimento a fim de garantir que o alimento esteja próprio para consumo. A ISO 22005 (2007) ainda definiu os principais objetivos da rastreabilidade e também especificou os requisitos básicos para um sistema de rastreabilidade de alimentos.

A importante abordagem do “um passo acima/um passo abaixo” para a rastreabilidade permite que os atores da cadeia produtiva possam identificar o fornecedor imediato de um produto assim como o seu consumidor imediato. Essa

abordagem é um dos requisitos básicos para a implementação do sistema de rastreabilidade que é mencionado nas regulações da UE, da ISO 22005 e do *Bioterrorism Act* de 2002 dos EUA (Ruiz-Garcia et al. 2010).

Algumas ferramentas são necessárias para a implementação desses sistemas de rastreabilidade. Uma delas por exemplo o sistema GS1, que emite identificações únicas para todos os elementos da cadeia produtiva. Essa ferramenta será aprofundada na seção “Tecnologias e Ferramentas de Identificação e Rastreabilidade” no item 2.9 neste trabalho.

2.3 Definição de Rastreabilidade

O substantivo feminino “rastreabilidade” não é encontrado no dicionário da língua portuguesa, pois vem da composição do verbo rastrear, que significa “fazer investigações a respeito de; inquirir, investigar.” (Dicionário Aurélio, 2010) e do substantivo feminino habilidade, que significa “qualidade de hábil” (Dicionário Aurélio, 2010).

Pode-se também considerar o uso do termo "*traceability*" em inglês, que tem a mesma finalidade e o mesmo significado que rastreabilidade em português.

Sobre a rastreabilidade conceituada a nível de controle de processo produtivo, tem-se diversas definições.

Uma definição abrangente de rastreabilidade é dada pela norma NBR ISO 9000 (2000), como sendo a capacidade de rastrear o histórico, uso ou localização de uma entidade através de informação documentada. Nesta definição uma entidade pode ser atividade ou processo; produto ou organização ou pessoa. Para um produto a rastreabilidade se refere à origem dos materiais e partes; ao histórico dos processos aplicados ao produto e à distribuição e localização do produto após a entrega.

Silva (2004) define a rastreabilidade como um mecanismo que permite identificar a origem do produto desde o campo até o consumidor, podendo ter sido, ou não, transformado ou processado. É um conjunto de medidas que possibilitam controlar e monitorar todas as movimentações nas unidades, de entrada e de saída, objetivando a produção de qualidade e com origem garantida. É importante ressaltar que para que um sistema de rastreabilidade atinja a sua máxima eficácia, a identificação deve estar sempre acompanhando o rastreamento do processo.

“A rastreabilidade pode ser definida como um processo de práticas sistemáticas de segregação física e troca de informações entre diferentes agentes da cadeia produtiva, responsáveis pela execução e cumprimento de uma meta específica, preservar os atributos e a identidade de produtos transacionados segundo suas especificações.” (MACHADO, 2000).

“O conceito de rastreabilidade está associado à qualidade do processo de fabricação de um produto. O produto pode ser rastreado quando seu processo produtivo pode ser acompanhado por inteiro, passo a passo, constatando suas características. Isso pode ser facilitado por sistemas de identificação e padronização, estabelecidos por agentes da cadeia produtiva.” (MACHADO, 2000).

A Comunidade Europeia define a rastreabilidade de produtos alimentícios como sendo a capacidade de detectar a origem e de seguir o rastro 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 (CE, 2002).

“Rastreabilidade é o processo pelo qual se correlaciona de maneira clara e rápida, o lote de insumo com o do produto terminado, bem como, a localização do lote de produto terminado nos pontos de venda”, (Pellegrini et al, 1996, p.2).

“Rastreabilidade do produto, significa determinar o quanto é possível seguir o rastro de uma não-conformidade até a sua origem e, portanto, é igual à possibilidade de identificação da causa do problema e de sua solução. Para tal, é necessário estabelecer uma codificação para o produto final e em processo, alinhada com o grau desta necessidade de rastreabilidade determinado anteriormente” (ISO9000 – Identificação e rastreabilidade do produto, 2000).

A rastreabilidade relaciona-se com informação, segregação física e controle de qualidade de alimentos (Machado & Zylberstain, 2001). Portanto, rastrear é capturar e trocar informações sobre os atributos específicos de um produto ao longo da cadeia produtiva, desde a origem do seu processo de produção até o consumidor final.

De modo geral, a rastreabilidade é o processo de acompanhar um produto desde a origem de sua matéria-prima, passando por todo o controle do seu processo produtivo, até sua distribuição e comercialização. As informações advindas da rastreabilidade são importantes para o controle de qualidade dos produtos.

2.4 Objetivos da Rastreabilidade

Segundo Sornberger e Redivo(2012), o objetivo da rastreabilidade é garantir ao consumidor um produto íntegro e inócuo, por meio de controle de todas as etapas (produção, industrialização, logística, distribuição e comercialização) configurando uma perfeita correlação entre produto final e a matéria-prima em que lhe deu origem.

Oliveira et.al (2011) citam que a rastreabilidade em suas aplicações funciona de várias maneiras no relacionamento entre o cliente e a empresa. Por um lado, a rastreabilidade é uma das principais prioridades para a segurança alimentar, porque o crescimento dos mercados e das redes de relacionamento entre agentes produtivos de várias características torna-se necessário monitorar sistematicamente o percurso das mercadorias transportadas até à mesa dos consumidores.

O objetivo de identificar este caminho é identificar rapidamente as características exigidas pelos consumidores entre os diversos conceitos exigidos pelas preferências dos consumidores, especialmente aqueles relacionados à qualidade e garantia de alimentos saudáveis. Principalmente por questões de segurança alimentar, a rastreabilidade é uma questão de ética e responsabilidade comercial. Produtos com qualidade e segurança permitem que o consumidor tenha mais confiança na marca e na empresa, gerando maior fidelização.(Oliveira et. al, 2011)

De acordo com Juran & Gryna (1992), citado em Silva (2004), a rastreabilidade teria diversas finalidades tais como:

- ❖ assegurar que apenas materiais e componentes de qualidade entrem no produto final;
- ❖ identificar clara e explicitamente produtos que são diferentes, mas que se parecem a ponto de serem confundidos entre si;
- ❖ permitir o retorno de produto suspeito numa base precisa e
- ❖ localizar falhas e tomar medidas corretivas a preço mínimo.

Os produtos rastreados possuem um diferencial no mercado e, dessa forma, tornam-se mais competitivos e menos sujeitos às instabilidades do mundo globalizado.

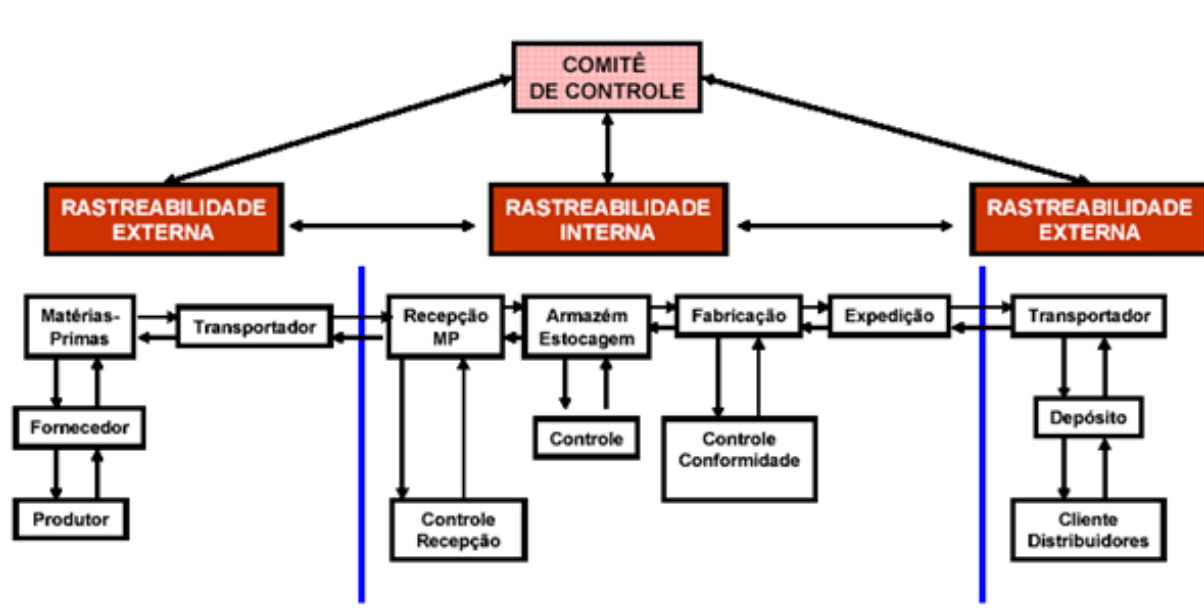
Torna-se mais fácil a detecção de problemas ocorridos durante o processo de produção, bem como a adoção de medidas preventivas e de ação imediata no foco localizado.

2.5 Aspectos da Rastreabilidade

Segundo Dickson et. al (2002), citado por Oliveira (2011), é possível separar a rastreabilidade em duas categorias: a rastreabilidade interna e a rastreabilidade externa. A rastreabilidade interna considera as informações sobre insumos e produtos acabados quando estão dentro das barreiras da indústria. A rastreabilidade externa considera as informações de insumos que ainda não chegaram à fábrica ou de produtos acabados que já foram expedidos.

A Figura 2 ilustra um fluxo hipotético de produção e delinea as fronteiras entre rastreabilidade interna e externa.

Figura 2 – Rastreabilidade Interna e Externa



Fonte: Congr s traabilidade, Paris, 2005

De acordo com Rocha & Lopes (2003), outras duas classificaes que dizem respeito   rastreabilidade são a rastreabilidade descendente ou “rio abaixo”, que busca encontrar o destino industrial ou comercial de um lote de produtos até o armazenamento no ponto de vendas; e a rastreabilidade ascendente, ou “rio acima” que faz o levantamento de todos os estágios, partindo de um lote de produto acabado até encontrar sua origem e histórico.

Segundo Moe (1998) *apud* Redivo (2012), as vantagens podem ser vistas na cadeia produtiva (desde a colheita, transporte, armazenamento, processamento, distribuição e vendas) como também rastreabilidade interna (internamente a uma

organização que pertence a um dos elos da cadeia). Desta forma, a rastreabilidade da cadeia pressupõe relacionamento entre diferentes agentes da cadeia produtiva, enquanto a rastreabilidade interna refere-se apenas a um agente. O Quadro 1 apresenta as vantagens da rastreabilidade para ambos os casos, na cadeia ou em uma única firma, sendo que estas não esgotam todas as possibilidades existentes.

Quadro 1 – Vantagens da Rastreabilidade na Cadeia e Interna

Rastreabilidade na Cadeia	Rastreabilidade Interna
Estabelecer bases precisas para procedimentos eficientes de retorno do produto na cadeia, objetivando minimizar perdas.	Possibilidade de melhoria do controle de processos.
Evitar repetições desnecessárias de mensuração em dois ou mais elos da cadeia	Possibilidade de correlacionar dados do produto com características da matéria-prima e dados de processamento.
Tornar possível a diferenciação vertical ou horizontal de uma matéria-prima especial ou de características especiais do produto, bem como a segurança do mercado.	Evitar a mistura não econômica de matéria-prima de alta e de baixa qualidade.
Satisfazer requisitos governamentais em vigor ou futuros.	Bases mais sólidas para a implementação da tecnologia da informação para controlar e gerenciar sistemas.
Identificar responsáveis de cada processo pelo qual passou o produto, desde a matéria-prima até o consumidor final	
Rapidez na identificação e correção de falhas.	

Fonte: Adaptado de Moe (1998)

2.5.1 Pontos-chave a serem geridos pela Rastreabilidade de alimentos

Existem diversos elementos que devem ser geridos simultaneamente para se atingir um sistema de rastreabilidade de alimentos completo. Aung e Chang (2014) dividiram esses elementos em 3 categorias:

- Técnico:
 - Tecnologias da Internet (rastreamento online, troca de informação e coleta de dados online)

- Tecnologias de localização (GPS, RS, GIS)
- Tecnologias de Identificação (Código de barras, QR Code, RFID, etc.)
- Tecnologias de Informação e Comunicação (Computadores, Sistemas de Informação e Redes Móveis)
- Gerencial
 - Rastreamento de produto, data e hora, localidade e qualidade
 - Monitoramento, inspeção, vigilância, gravação e controle.
 - Identificação de riscos e aplicação de padrões de qualidade e segurança (ISO, HACCP, etc.)
 - Seguir regras, padrões e Processos Operacionais Padrão (POPs)
 - Decisões de rotas e estratégias para Recall
 - Gerenciamento de dados de rastreabilidade (Coleta, Armazenamento e Compartilhamento)
 - Implementar coordenação entre os atores da cadeia de suprimentos
 - Transparência, autenticidade e acesso à informação.
- Ambiental
 - Avaliação da pegada de carbono do alimento e rotulagem
 - Uso de materiais e métodos de processamento ecologicamente corretos
 - Gerenciamento do uso de água e geração de resíduos
 - Reciclagem de alimentos e materiais relacionados a eles.
 - Proteção contra odor, poluentes e contaminação
 - Inspeccionar o uso de fertilizantes e pesticidas quanto ao resíduo químico.

2.6 Etapas da Rastreabilidade

Segundo Oliveira, 2011:

“Para que um sistema confiável de rastreabilidade funcione corretamente, sem lacunas de informação, e que possibilite ao gerenciamento do processo alcançar melhorias lançando mão deste sistema, é necessário seguir três princípios básicos (DICKSON et. al, 2002)”.

2.6.1 Rotulagem e Identificação

Para um controle adequado de uma linha de produção, é necessária a identificação correta de todas as variáveis que afetam esse sistema. Possuindo esse sistema de gerenciamento da produção, é possível identificar, por exemplo

- Causa e tempo de parada de um equipamento;
- Relatório de produtos acabados;
- Resultados de diferentes turnos;
- Relatório de perdas de insumos etc.

A identificação é um ponto chave na rastreabilidade. É impossível assegurá-la sem que todos os componentes do sistema (caixas, produtos, insumos etc.) tenham identificações únicas e exclusivas (Oliveira, 2011).

O princípio básico de qualquer forma de identificação, segundo Cerutti (2002), implica em que cada uma seja única e inequívoca. Machado & Nantes (2000) afirmam que ela deve ser permanente, sem correr riscos de perda; insubstituível e positiva, isto é, sem gerar dúvidas.

Segundo Oliveira e Shibuya (1995), para atender aos requisitos de identificação, a empresa precisa criar um sistema de visualização de materiais ou itens em estoque ou em processo de fabricação. A identificação pode ser feita por meio de marcas, etiquetas ou mesmo documentos. Para matérias-primas e itens de estoque, um sistema de código pode ser estabelecido e identificado por meio de papel apropriado ou etiquetas adesivas para obter informações sobre as especificações do produto em estoque. Para itens em fabricação, também pode-se usar etiquetas e marcas em peças e documentos. Para produtos em fase de embarque, serão utilizadas etiquetas.

“A composição do lote é um ponto crítico nesse processo, pois determina a precisão de qualquer sistema de rastreabilidade. Um lote corresponde a uma quantidade definida de unidades de produto, em produção ou produzida em condições uniformes. Quanto mais homogêneos forem os lotes, mais preciso é o sistema de rastreabilidade” (MANUAL DE RASTREABILIDADE, 1994).

De acordo com a NBR ISSO 9001 (2015), registros devem ser estabelecidos e mantidos para dar evidências da conformidade com os requisitos e da operação eficaz do sistema de gestão da qualidade. Também deve haver um procedimento para a identificação, armazenamento, proteção, recuperação, tempo de retenção e descarte dos registros.

As informações sobre a rastreabilidade devem estar registradas digital ou manualmente, de preferência o registro digital por meio de captura automática de dados, que é mais rápida e evita erros de digitação de dados.

“A identificação por si só não possui nenhum significado. Ela deve estar interligada a um sistema central de armazenamento de dados, que permite o acesso a todos os elos da cadeia produtiva, inclusive para o consumidor” (Silva, 2004).

Segundo Machado (2002), a rastreabilidade não deve ser encarada como um dado ou uma mensagem que possa ser transmitida. É um sistema de interações entre fluxos físicos e de informação. Então, a identificação representa o elo entre o produto e todas as informações.

“A rotulagem depende dos atributos de rastreabilidade, pois está mais voltada para questões relacionadas à segurança alimentar. Embora a rotulagem tradicional não exija rastreabilidade” (Silva, 2004).

O sistema de controle da qualidade deve ser capaz de vincular as informações de produto, matéria-prima e processo de fabricação. O sistema deve apresentar as formas de forma clara e rápida, possibilitando uma ação rápida caso haja uma crise iminente.

A partir desse vínculo de informações, é possível pesquisar o histórico de uma unidade de produto. Saber quais os lotes de todas as suas matérias-primas, a data de validade, fornecedores envolvidos, o tempo de processamento do produto, as condições sob as quais foi fabricado, o responsável pela sua produção, o fabricante da sua embalagem, as informações de venda, sua logística de distribuição e até possivelmente o cliente para quem foi vendido o produto.

2.6.2 Análise

Depois de adequadamente tratadas as informações de identificação, é possível executar uma análise detalhada, com recursos como:

- Estatísticas para tomada de decisão;
- Identificação das anomalias junto com seus responsáveis;
- Agilidade para decisões, etc.

Nessa parte do processo de rastreabilidade são levantadas informações mais concisas sobre o que realmente aconteceu ou não com um certo lote de produto, e são discutidos planos de ação que podem ser executados nessa situação.

2.6.3 Correção

Com as informações e sua devida análise, é possível efetuar o plano de ação para a correção da anomalia no produto ou processo. A correção deve ser implantada e monitorada de perto, a fim de avaliar se as decisões tomadas realmente agregam valor ao processo. Dessa forma, para um processo de gerenciamento da produção, a rastreabilidade permite um trabalho de melhoria contínua, trazendo resultados ao longo do tempo.

Tal rastreabilidade dos produtos deve possibilitar o monitoramento do produto após a venda e capacitar o seu recolhimento caso seja identificado um risco à saúde das pessoas.

2.7 Desafios da Rastreabilidade

Segundo PARIPASSU(2018) citado em CORDEIRO(2019), existem 3 desafios para a implementação da rastreabilidade de produto. O técnico, ou seja, a disponibilidade de telecomunicação e infraestrutura em todos os pontos da cadeia de suprimentos através dos quais o produto passa desde a sua matéria prima até o produto final, como por exemplo colheita, processamento e embalagem. O desafio da capacitação, em que os elos da cadeia até tem disponibilidade técnica, mas não há a capacitação de profissionais para trabalhar com a rastreabilidade, afetando a coleta e o armazenamento de informações. Por último o desafio da prioridade, em que os usuários primários da cadeia de suprimentos não atribuem valor algum à rastreabilidade.

Frente a esses desafios, a rastreabilidade ainda assim permite a conexão de todos os agentes da cadeia de produção, gerando um fluxo de informações, permitindo o acompanhamento e uma consequente otimização dos processos ao longo da cadeia produtiva, e ainda fortalece o relacionamento da empresa com seus fornecedores, além de prover uma ótima gestão de estoques com código de rastreabilidade. Todo o caminho percorrido pelo produto necessita de uma gestão estratégica, ou seja, de procedimentos operacionais que facilitem e tragam melhorias para cada um dos entes da cadeia produtiva (PARIPASSU, 2018c *apud* CORDEIRO, 2019).

2.8 Recall de Alimentos

Recall de alimentos é uma ação de retirada de determinado produto do mercado quando há periculosidade ou nocividade no alimento, sendo necessário que o fornecedor do produto publique o fato por meio de anúncios publicitários às autoridades competentes e a todos os consumidores (IDEC,2018).

A RDN n. 24/2015 publicada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, define as diretrizes para a definição de recall de alimentos. A lei se aplica em atividades de produção, industrialização, armazenamento, fracionamento, transporte, distribuição, importação e comercialização de alimentos e o plano de recall deve ser feito através de procedimentos operacionais padronizados (ANVISA, 2015).

Uma boa maneira de prevenir casos de recall é com uma boa gestão e garantia da qualidade. É indispensável a implementação de ações que visem a qualidade e a segurança do alimento. Como a RDC nº 24 se aplica a toda cadeia produtiva de alimentos, é através da rastreabilidade que se encontra a maneira mais rápida para tomadas de decisões e soluções de problemas. Caso haja um recall na indústria, com a rastreabilidade é possível encontrar o “erro” de maneira mais prática (PARIPASSU, 2018d *apud* CORDEIRO, 2019).

Em 2016 a ANVISA proibiu quatro lotes de extrato de tomate das marcas Amorita, Aro, Elefante e Predilecta e um lote de molho de tomate da marca Pomarola. Os lotes continham pelo de roedor em limite acima do tolerado pela legislação e, portanto, não podem ser distribuídos e comercializados. Os fabricantes foram obrigados a recolher os lotes contaminados (ANVISA, 2016).

Um recall recente de 2018 foi da empresa Nuteral – Indústria de Formulações Nutricionais. A ANVISA proibiu 3 lotes dos produtos Total Nutrition e Total Nutrition Soy, que haviam sido produzidos com matéria-prima fora do prazo de validade. As empresas responsáveis em caso de recall devem recolher os produtos e os consumidores que fazem uso dos produtos em questão devem entrar em contato com o Serviço de Atendimento ao Cliente da respectiva empresa (ANVISA, 2018).

2.9 Tecnologias e ferramentas de Identificação e Rastreabilidade

Opara (2003) menciona a necessidade de tecnologias para a identificação de produto, coleta, análise, armazenamento e transmissão de dados, assim como uma integração geral do sistema. Essas tecnologias incluem *Hardware* (como equipamento

de medição, tarjetas de identificação e rótulos) e *Software* (Sistemas de Informação), tecnologia de escaneamento e identificação, captura de imagens e tecnologias geoespaciais (*Geographic Information Systems – (GIS)*, *Global Positioning System – (GPS)*, *Remote Sensing (RS)*) para rastreamento móvel e local.

Aung e Chang (2014) listaram algumas das ferramentas principais para a rastreabilidade de alimentos, conforme o Quadro 2.

Quadro 2 – Ferramentas para a Rastreabilidade

Tecnologia	Descrição	Vantagens	Desvantagens
Código Alfanumérico	Rótulo que inclui uma sequência de números e letras e diferentes tamanhos.	Simples de usar e econômico	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura/Digitação manual • Alta corrupção de integridade de dados • Não há padrões definidos. • Falta de conexão entre os diferentes atores da cadeia
Código de Barras	Representação de dados legível para máquinas. Codifica caracteres alfanuméricos e consiste em barras verticais, espaços, quadrados e pontos.	<ul style="list-style-type: none"> • Simples, econômico. • Rastreabilidade única e exata 	<ul style="list-style-type: none"> • Necessita de linha de visão clara para leitura. • Ilegível para etiquetas danificadas. • Leitura de apenas um código de cada vez pelo scanner.
Radio Frequency Identification (RFID)	Detecta a presença e rastreia objetos com marcadores usando ondas de rádio.	<ul style="list-style-type: none"> • Não necessita ter visão do objeto. • O Sistema pode escrever e ler marcadores. • Pode armazenar mais informações • Os marcadores são resetáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Depende de um leitor específico para coleta de dados. • Um marcador não consegue iniciar comunicação • Não há comunicação entre os marcadores

		<ul style="list-style-type: none"> • É possível ler múltiplos marcadores simultaneamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura apenas dentro de um certo raio de distância. • Custos altos.
--	--	--	---

Fonte: Adaptado de Aung & Chang (2014)

2.9.1 QR Code

O QR Code, *Quick Response Code* – Código de Resposta Rápida (VANZ, 2012), que está exemplificado na Figura 3, é uma imagem do tipo bitmap, ou seja, possui informações de texto, endereço URL, número de telefone, geolocalização e dados de contato (XAVIER, 2011) *apud* (CORDEIRO, 2019). É um pequeno código com uma maior capacidade de armazenamento de informações.

Figura 3 – Exemplo de QR Code



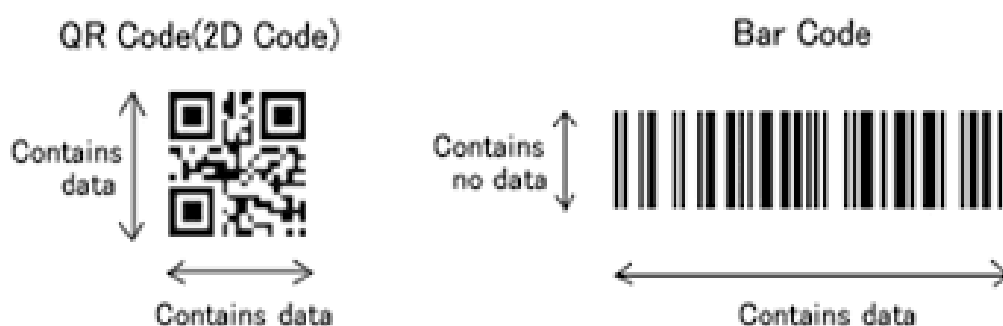
Fonte: Imagens Google

O QR Code é um código de barras bidimensional que foi concebido para ser facilmente interpretado por dispositivos móveis, além de ser de resposta rápida. Quando lido por um *tablet* ou *smartphone* com câmera fotográfica, o código direciona o dispositivo a um endereço URL. A vantagem deste código em relação ao código de barras tradicional, ou unidimensional, é em relação a quantidade de informações possíveis de serem armazenadas em um menor espaço, visto que a quantidade de informações no código de barras tradicional depende do comprimento do código, pois

estes são armazenados nas barras, enquanto no QR Code os dados são armazenados no comprimento e na altura (VANZ, 2012).

Além do armazenamento do QR Code ser maior, também é possível armazenar uma maior diversidade de caracteres nele. O uso do QR Code vai de alimentos a ingressos de shows, revistas a propagandas na televisão. Sua versatilidade e capacidade de armazenamento são notáveis. Na Figura 4 é feita uma comparação do código de barras tradicional em relação ao QR Code.

Figura 4 – QR Code x Código de Barras



Fonte: Denso-Wave (2016)

2.9.2 Etiqueta GS1

A Global Standard One – GS1 é uma organização internacional sem fins lucrativos que tem como objetivo auxiliar empresas de pequeno, médio e grande portes na implementação de normas globais e nos processos da cadeia de valor (RASMUSSEN, 2007). A GS1 é reconhecida pelo código de barras, nomeado pela BBC – British Broadcasting Corporation, como uma das “50 coisas que fizeram a economia do mundo” (GS1BR.org, 2018).

“O código de barras é uma identificação numérica atribuída ao produto, unidade logística, localização, ativos físicos e retornáveis, documentos, contêineres e cargas e serviços, ou seja, é o RG do produto sendo único em todo o mundo e composto por uma combinação de letras e números (GTIN). Atualmente os itens vendidos no varejo possuem o código EAN-13, combinação de 13 números. Através da GS1 Brasil é possível realizar o Cadastro Nacional de Produtos – CNP, nesse cadastro tem as informações do produto e é possível gerar um código de barras para cada produto. Um bom cadastro facilita a gestão operacional da empresa e aproxima ainda mais as

empresas dos seus parceiros e consumidores (GS1BR.org, 2018)” (CORDEIRO, 2019)

A rastreabilidade de produto em uma organização só pode ser atingida com sucesso se for criada de acordo com padrões globais que permitem Inter operacionalização entre os sistemas de rastreabilidade ao longo de toda a cadeia de suprimentos (Aung & Chang, 2014). O padrão GS1 é um padrão de rastreabilidade global que supre as necessidades legais e comerciais de rastrear para frente e para trás todos os elementos de um produto através de toda a extensão da cadeia logística. Devido a sua capacidade de criar identificações únicas mundialmente, o sistema GS1 é muito bem adequado para os propósitos da rastreabilidade (GS1, 2009).

2.10 Legislação Referente à Rastreabilidade

No Brasil, de acordo com o disposto na Resolução de Diretoria Colegiada (RDC nº 24 de 8 de junho de 2015, Seção II), há uma regulamentação para orientar as instituições de produção e industrialização de alimentos a realizarem a rastreabilidade e recolhimento de alimentos , que estipula:

Art. 5º A rastreabilidade de produtos deve ser assegurada em todas as etapas da cadeia produtiva, para garantir a efetividade do recolhimento.

Art. 6º Todas as empresas da cadeia produtiva devem manter, no mínimo, registros que permitam identificar as empresas imediatamente anterior e posterior na cadeia produtiva e os produtos recebidos e distribuídos

Dentre os registros que os estabelecimentos devem manter estão:

I – Razão social, CNPJ, endereço, telefone e endereço eletrônico, se houver, das empresas imediatamente anterior e posterior na cadeia produtiva;

II – Descrição dos produtos recebidos e distribuídos, incluindo denominação de venda, marca, lote, prazo de validade e número de regularização junto ao órgão competente, quando aplicável;

III – Data de recebimento ou distribuição;

IV – Nota fiscal;

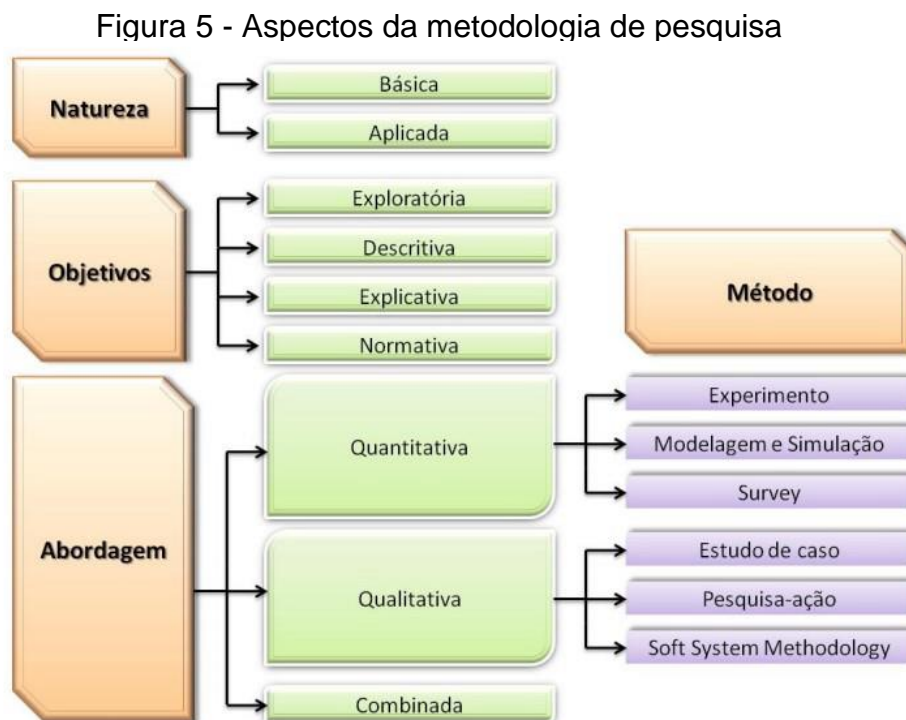
V – Quantidade de produtos recebida ou distribuída.

3 METODOLOGIA

A fim de validar uma pesquisa, é importante que esta tenha sua metodologia bem definida. Seus protocolos de execução devem ser estruturados, para que a pesquisa siga um caminho lógico e gere resultados fidedignos com a realidade. Existem diversas abordagens na literatura, e deve ser escolhida aquela que melhor se adaptar às condições do problema estudado e à realidade da empresa estudada.

Tendo como objetivo identificar um modelo de sistema de rastreabilidade adequado operacional e economicamente para uma empresa de alimentos de pequeno porte, busca-se sanar questionamentos como: existem procedimentos atualmente que visam gerar rastreabilidade para o produto e para os processos? Como são operacionalizados estes processos? Como se dá o processo de gestão? Quais são as variáveis importantes a serem observadas?

Turrioni e Melo (2012) indicam as diferentes naturezas, objetivos, abordagens e métodos para basear uma metodologia de pesquisa que possa tratar estes problemas, conforme a Figura 5.



FONTE: (TURRIONI e MELLO, 2012, p. 80)

A natureza deste trabalho é a pesquisa aplicada, visto que o estudo visa gerar conhecimento para solucionar problemas relacionados à rastreabilidade aplicada à indústria alimentícia especificamente na empresa Beta, abordando estudos e

conceitos sobre outros processos de rastreabilidade dentro e fora do gênero alimentício.

Para a definição dos objetivos do estudo, Berto e Nakano (1998), que definem o termo como “Propósito do estudo”, destacam e exemplificam (vide Figura 6) os principais questionamentos em cada tipo de objetivo para melhor identificação deste. Também são apresentados e exemplificados os principais métodos de pesquisa envolvidos nestes propósitos de estudo.

Figura 6 - Indicativos para a escolha do método de pesquisa

Propósito do estudo	Pergunta abstrata	Exemplos de perguntas de pesquisa	Método de pesquisa	Exemplos de instrumentos de coleta de dados
EXPLORATÓRIO Investigar fenômenos pouco compreendidos Identificar ou Descobrir variáveis importantes Gerar hipóteses para pesquisa futura	O fato existe?	O que está acontecendo em? Quais são os aspectos, padrões ou categorias importantes em? Como esses padrões se relacionam com outros?	Survey Estudo de caso Pesquisa participante	Observação direta Entrevistas
DESCRITIVO Documentar o fenômeno de interesse	O que é o fato? Como ele é diferente de outros?	Quais são os comportamentos, eventos, crenças, estruturas, atitudes e processos que ocorrem nesse fenômeno?	Survey Pesquisa participante Estudo de caso Etnografia	Observação direta Entrevistas Análise documental Questionários
EXPLANATÓRIO Explicar as forças que causam o fenômeno. Identificar os possíveis conjuntos de causas que determinam o fenômeno	O que causa o fato?	Que eventos, crenças, políticas estão determinando esse fenômeno? Como essas forças interagem para determinar esse fenômeno?	Survey Estudo de caso múltiplo Estudo histórico Pesquisa Participante Etnografia	Observação direta Entrevistas Questionários Análise documental
PREDITIVO Predizer o resultado de um fenômeno. Prever os eventos e comportamentos resultantes de um fenômeno.	Como o fato é relacionado com outros?	O que vai acontecer como resultado desse fenômeno? Quem será afetado? De que forma?	Survey Pesquisa-Ação Experimentos	Questionários (grande escala)

Fonte: Berto e Nakano (1998)

Como este trabalho visa analisar a maturidade da empresa em relação à rastreabilidade e identificar as variáveis necessárias para se estruturar um sistema de rastreabilidade, além de colher informações sobre políticas e programas de rastreabilidade atualmente aplicados e em pesquisa, direcionados para a indústria de alimentos, o estudo é, portanto, caracterizado como exploratório.

Em relação à abordagem, o estudo proposto se caracteriza como qualitativo, onde vários pontos de vista sobre as variáveis serão analisados, e a proposta para a solução do problema pode não ser única. Esta abordagem foi escolhida pois a

rastreabilidade é também um processo qualitativo dentro da cadeia de suprimentos e as informações contidas no sistema são em sua maior parte qualitativas.

O método de pesquisa será o estudo de caso, onde os recursos estudados serão adquiridos através de bibliografia disponível no assunto em livros, periódicos, sites, consulta a profissionais da área etc. Para entender o direcionamento da pesquisa, também serão realizadas observação direta e entrevistas com os gestores da empresa, a fim de entender as variáveis envolvidas no processo. O estudo de caso irá analisar como são aplicadas as práticas de controle de qualidade relacionados à rastreabilidade dentro da empresa de acordo com o manual no Anexo 2. Após a análise do modelo atual será proposto um novo modelo de acordo com as melhores e mais adequadas práticas encontradas na pesquisa bibliográfica. Este modelo conterà os principais requisitos para o sistema que deve ser implementado na empresa, o que irá guiar a empresa na escolha de algum software ou serviço, por exemplo.

3.1 Roteiro

A Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos publicou um Manual de Rastreabilidade de Insumos e Produtos para Empresas de Alimentos (Pellegrini et al, 1996), que pode servir de base para estabelecer as diretrizes para rastrear insumos dentro da indústria alimentícia. Este manual está no Anexo 2 deste trabalho, e servirá como uma das bases para a análise da empresa estudada e para a proposta de um modelo futuro. Um roteiro de entrevista foi desenvolvido baseado nesse manual, e este foi realizado com os principais gestores da empresa, para analisar os diferentes pontos de vista em relação aos processos da rastreabilidade realizados na empresa.

3.2 Entrevista

O roteiro da entrevista foi dividido entre as principais fases da rastreabilidade (Recebimento de insumos, Identificação de produto em processo e distribuição), as responsabilidades de cada ator da empresa e em relação a um plano de ação em caso de anormalidade externa.

Recebimento de Insumos:

- 1) Todas as unidades de venda de insumos possuem data e/ou número de lote, impresso pelo fornecedor?

- 2) Como a empresa identifica em seus registros os insumos recebidos? Usa a mesma identificação do fornecedor ou cria uma própria?
- 3) Quais informações constam no registro de recebimento de insumos?
- 4) O que é utilizado como identificação física dos produtos? (Etiqueta, Código de Barras etc.)
- 5) Há uma análise de qualidade dos insumos recebidos? Se sim, existe um sistema que facilite a distinção entre lote rejeitado, lote em análise e lote aprovado?
- 6) Para os lotes a granel, existe alguma identificação na nota fiscal e/ou laudo de análise de qualidade?
- 7) As embalagens dos insumos usados em parte mantém a mesma identificação ou há mudanças?

Identificação de Produto em Processo:

- 1) Há alguma identificação de produtos em processo/semiprocessados? Se sim, como é feita essa identificação?
- 2) Há algum tipo de relatório de processo de produção ou coleta de informações sobre o processo?
Se sim:
 - 2.1) Os lotes de insumos estão registrados nesse relatório?
 - 2.2) Os lotes de produtos semiprocessados estão registrados nesse relatório?

2.3) Que outras informações estão contidas nesse relatório?

Identificação de Produto Final

1) Como o produto final é identificado em relação a número de lote e datas de fabricação e validade?

1.1) Onde essa informação é disponibilizada? (Unidade, caixa, lote)

2) Como essa informação de lote se relaciona com as identificações anteriores?

3) Há o registro do destino de cada um desses lotes?

4) No pedido de venda/nota fiscal são registrados os lotes enviados para o cliente?

Responsabilidades:

1) A seguir são listados alguns processos referentes à rastreabilidade. A empresa realiza esses processos? E se sim, quem é o responsável?

a. Compra de Insumos de acordo com as especificações e contendo número de lote.

b. Registro dos números de lote dos insumos.

c. Identificação dos insumos de lote em análise pelo controle de qualidade.

d. Registro dos números de lote usados no processo de produção.

e. Registro dos lotes enviados para o cliente.

f. Arquivamento dos registros de recebimento, processo e distribuição.

g. Registro de ocorrências ou anomalias nos insumos ou processamento.

Plano de Ação em caso de anormalidade externa

Exemplo 1: Uma caixa de Brownie é encontrada com alguns brownies mofados dentro da data de validade, por apenas um cliente.

Exemplo 2: Diversas caixas de Brownie são encontradas com mofo vindo de mais de um cliente, em um curto intervalo de tempo.

Exemplo 3: Um cliente comeu Brownies que pareciam estar bons e foi parar no hospital com intoxicação alimentar.

- 1.) Qual é o plano de ação contingencial da empresa quando ocorre um registro de anormalidade vindo do cliente ou alguma outra fonte?
 - a. Quem são os responsáveis por coordenar o plano de ação?
 - b. Que informações são coletadas sobre o caso e quem são os responsáveis pela coleta?
 - c. Há diferença no plano de contingência quando há risco à saúde do consumidor ou envolvimento da imprensa ou governo?
 - d. Quais são os envolvidos nesse plano de contingência e qual é a responsabilidade de cada um deles?
 - e. Como é feita a comunicação interna e externa (caso haja envolvimento da imprensa, por exemplo) acerca do caso de anormalidade?

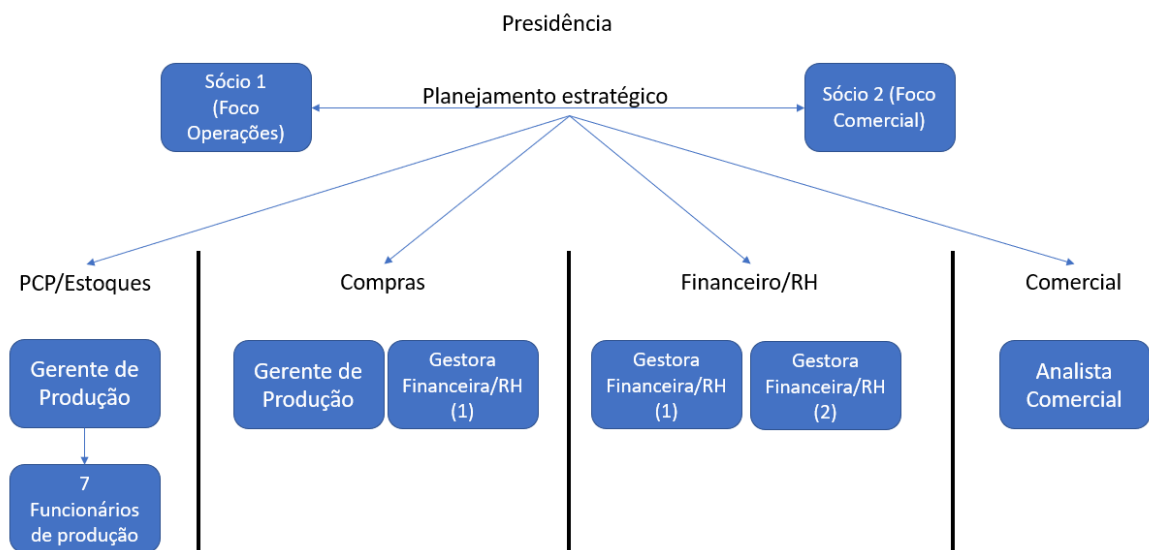
4 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Este capítulo irá caracterizar a empresa em que o estudo foi baseado para a identificação dos requisitos e consequente pesquisa sobre o sistema de rastreabilidade. Devido ao acordo de sigilo entre o autor e a empresa, ela será nomeada de empresa Beta ao longo do trabalho.

O estudo apresentado foi realizado em uma indústria alimentícia, mais especificamente em uma fábrica de doces situada no Distrito Federal. Seu produto principal é o brownie, massa de bolo de chocolate que não leva fermento, é recheada com diversos recheios e leva uma cobertura de chocolate por cima. A empresa Beta foi fundada em 1999 com uma produção artesanal em uma pequena cozinha e hoje conta com maquinários industriais e pessoal com capacidade para produzir cerca de 100 mil brownies por mês.

A empresa não tem um organograma bem definido, porém conta com um modelo de gestão mais horizontal, onde cada área tem seus responsáveis com níveis de poder semelhantes, e os sócios da empresa são responsáveis pelo planejamento estratégico que guia as ações das áreas. A Figura 7 ilustra o modelo.

Figura 7 – Modelo de Organograma da Empresa Beta



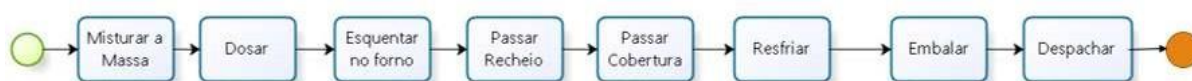
Fonte: Elaboração Própria (2022)

A empresa Beta não conta com uma área robusta de logística e distribuição própria. Cerca de 80% das vendas é realizada para uma distribuidora parceira, que por sua vez é responsável pela retirada do produto na fábrica e distribuição do produto pelos pontos de venda. As vendas diretas realizadas pelo Analista Comercial ou pelo site da empresa são realizadas por uma empresa de logística terceirizada ou por retirada na fábrica pelo cliente. Essa informação é importante para que se encontre um modelo de rastreabilidade que englobe estes três tipos de distribuição. Por distribuidora, por empresa terceirizada de logística e por retirada direta na fábrica.

A empresa tem força de marca local e está inserida em diversas redes de supermercados, restaurantes e também é fornecedora para o ramo de *food service*, onde o produto é usado como insumo para a fabricação de sobremesas e sorvetes, por exemplo.

Outro dado relevante é o processo produtivo em si, como o brownie é produzido e seus tempos e movimentos. O processo está apresentado na Figura 8.

Figura 8 - Processo Produtivo do Brownie



Fonte: Elaboração Própria (2021)

Este processo é concluído em aproximadamente 2 horas, considerando atividades de limpeza dos utensílios e separação da matéria-prima, por exemplo. Sabe-se que o lote médio produzido, a cada vez que o processo é executado, é de aproximadamente 800 brownies do tamanho tradicional (aproximadamente 40g).

A rotina de produção consiste em um planejamento semanal de produção, de acordo com a demanda histórica de vendas e o estoque atual e uma margem de erro, para que assim sejam calculados e feitos os pedidos de insumo. Não é usado, todavia, um modelo probabilístico, as previsões são feitas pela experiência dos gestores. Posteriormente, os colaboradores são instruídos sobre o que precisam e quanto precisam produzir de acordo com os estudos realizados. Dessa maneira, a produção é pensada, levando bastante em consideração sua validade de 55 dias. Com isso,

deve-se ter uma atenção redobrada para que não ocorram desperdícios e perdas de produto, pois impacta diretamente no resultado da organização.

5 ANÁLISE

5.1 Análise da maturidade quanto à rastreabilidade

Além da observação *in loco* da fábrica da Empresa Beta, foram realizadas entrevistas com os principais responsáveis pelo processo de produção da empresa. São estes: Os dois membros da presidência e a gerente de produção. O questionário apresentado no item 3.1.2 deste trabalho foi utilizado para guiar a entrevista e analisar qual é o atual estado da empresa em relação aos processos de rastreabilidade, os responsáveis por estes processos e os planos de ação em casos de anormalidade. A transcrição da entrevista está localizada no Anexo 2.

5.1.1 Análise das respostas

Pelas respostas dadas pelos principais *stakeholders* e pela observação direta feita na fábrica, nota-se o baixo desenvolvimento da empresa em relação aos processos de rastreabilidade, embora haja uma intenção da empresa de entender a origem de alguma anormalidade que possa acontecer. Isso é, todavia, uma investigação sem muita base, quando não há uma identificação efetiva dos produtos e processos inerentes a produção. A empresa deve sempre utilizar as identificações de produtos do nó anterior da cadeia de suprimentos, que serão utilizados como matéria prima, e prover identificação nos produtos finais para os nós seguintes.

Foi constatado que a Empresa Beta não registra os identificadores dos insumos, no caso, os números de lote, e também não cria um número de lote próprio para os produtos produzidos. Os produtos são identificados apenas com data de fabricação e validade.

A empresa Beta ainda não tem um controle de recebimento de insumos, este deve ser implementado no futuro. O manual também indica que a empresa deve ter um sistema conveniente que facilite a distinção entre lote em análise, lote rejeitado e lote aprovado. Atualmente a empresa Beta não possui um sistema de controle de estoque que viabilize esse tipo de separação.

Outra orientação aplicável do manual de Pellegrini (1996) em relação ao recebimento e identificação de insumos diz respeito às embalagens de insumos não usados em sua totalidade. Estes devem manter a mesma identificação do lote de origem. No processo de hoje, os operadores utilizam etiquetas onde identificam os

produtos com embalagens abertas ou colocados em outras embalagens, porém apenas com a data de validade do produto, não consta a identificação do lote de origem.

Passando para a etapa do manual de identificação de produto em processo, é indicado que os lotes de insumos e/ou produtos semiprocessados devem ser registrados nos relatórios de processo. Não há um processo robusto de coleta de informações sobre a produção, o que é feito atualmente é o preenchimento de uma ficha com algumas informações sobre a produção, mais focado nas quantidades produzidas e desperdícios, e não na rastreabilidade. A Figura 9 ilustra isso.

Figura 9 - Registro de Produção

Produto (SKU)	Quantidade Planejada (painelão)	Quantidade Produzida (painelão)	Quantidade Estocada	Descarte (und)	Motivo do Descarte	Eficiência (%)	Rendimento (%)	
DLP								Nível da Limpeza executada (1 A 10): Pontuação:
CROC								Ficou algo Pendente do dia? Sim Não Se sim, o que?
TCP								Antimofo foi utilizado? Sim Não Se não, por que?
NUT								Tivemos algum problema? (Maquinário, Chuva, Ruptura...) Sim Não
DLG								Explicar:
TCG								
OVO								Motivos do desperdício
OUTROS								
								Observações diversas:

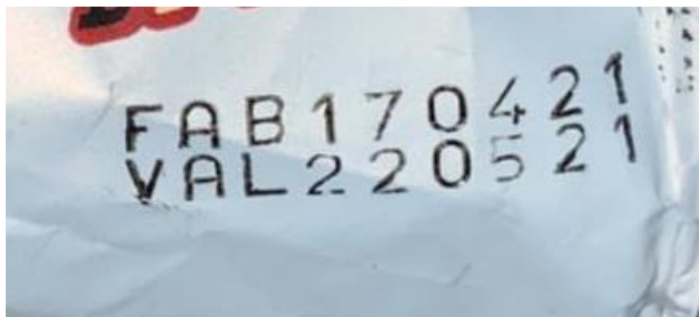
Fonte: Empresa Beta (2022)

O manual também diz que os lotes de produtos semiprocessados devem ser identificados com a data ou lote de processamento. Nos casos de fabricação de recheios, por vezes a quantidade utilizada no dia não é o total da quantidade fabricada, então o recheio restante é identificado com a data de fabricação e validade e é guardado refrigerado.

O terceiro tópico do manual sobre rastreabilidade interna diz respeito à identificação de produto terminado. Este deve ser identificado, na menor unidade de venda, com o prazo de validade indicado por dia, mês e ano e/ou, o número do lote, se aplicável, ou, pelo período de validade, em consonância com a data de fabricação, e número do lote, se aplicável. A empresa Beta identifica todos os seus produtos

através de um datador na seladora de embalagens. A Figura 10 exemplifica o resultado na embalagem.

Figura 10 – Datas de fabricação e validade do brownie



Fonte: Elaboração Própria (2021)

Embora exista a possibilidade, ainda não é impressa na embalagem um número identificador de lote de produto. Este identificador deve se correlacionar com os dos lotes registrados em processo. Como não há identificação de lotes de processo, essa correlação não existe.

A não ser que as empresas da cadeia de suprimentos estejam integradas verticalmente e com livre compartilhamento de informações, é praticamente impossível uma empresa ter uma visão clara de toda a cadeia de suprimentos e entender por onde passou cada item do produto final. Entretanto, tendo informação suficiente, é possível atribuir responsabilidades aos outros agentes da cadeia produtiva e no caso de alguma anormalidade, por exemplo, é possível trocar de fornecedor de algum insumo, quando se sabe que o causador da anormalidade foi esse insumo específico.

Como a Empresa Beta é de pequeno porte e não tem processos mais elaborados de rastreabilidade ainda, é incabível propor uma solução neste trabalho que envolva processos muito complexos ou custos muito elevados em *Softwares* como ERPs. Desta forma, uma solução mais simples e aplicável será proposta no capítulo 6.

5.2 Identificação das Unidades de Rastreabilidade

O sistema de rastreabilidade deve identificar os itens rastreáveis em todos os níveis, desde os ingredientes, até os produtos finais unitários e suas aglomerações como caixas e lotes.

Atualmente, a fábrica conta com 15 SKUs (*Stock Keeping Units*), ou seja, 15 produtos diferentes que são comercializados. O quadro 3 apresenta os SKUs e suas descrições:

Quadro 3 - Lista de SKUs

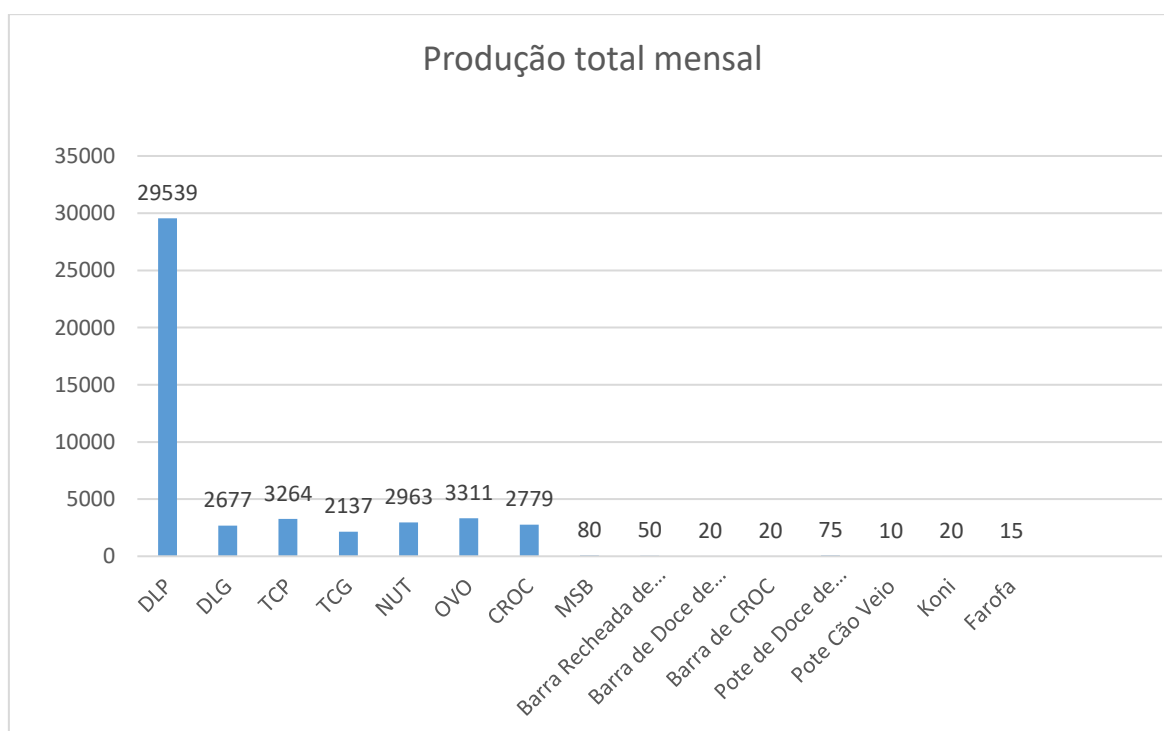
SKU	Descrição
DLP	Brownie recheado com doce de leite e cobertura de chocolate. (aprox. 40g)
DLG	Brownie recheado com doce de leite e cobertura de chocolate na sua versão Mega Brownie, com o dobro de massa. (aprox. 70g)
TCP	Brownie recheado com trufa de chocolate e cobertura de chocolate. (aprox. 40g)
TCG	Brownie recheado com trufa de chocolate e cobertura de chocolate na sua versão Mega Brownie, com o dobro de massa. (aprox. 70g)
NUT	Brownie recheado com creme de avelã e cobertura de chocolate. (aprox. 40g)
OVO	Brownie recheado com ovomaltine e cobertura de chocolate. (aprox. 40g)
CROC	Brownie recheado com creme de avelã, ovomaltine e cobertura de chocolate. (aprox. 40g)
MSB	Brownie branco grande feito com Leite Ninho recheado com Leite condensado e cobertura de chocolate branco. (aprox. 70g)
Barra Recheada de Whiskey	Barra de chocolate recheada com trufa de chocolate com Whiskey e brownie esfarelado. (aprox. 200g)
Barra de Doce de Leite	Barra de chocolate recheada com doce de leite e brownie esfarelado. (aprox. 200g)

Barra de CROC	Barra de chocolate recheada com creme de avelã, ovomaltine e brownie esfarelado
Pote de Doce de Leite	Pote com brownie e camadas de doce de leite. (aprox. 150g)
Pote de Whiskey	Pote com brownie e camadas de trufa de chocolate com Whiskey. (aprox. 150g)
Koni	Massa de Brownie assada no tabuleiro e cortado em pedaços retangulares, sem recheio, usado em sobremesas.
Farofa	Brownie esfarelado e torrado, usado em sobremesas

Fonte: Elaboração Própria (2021)

Mesmo com uma variedade de SKUs, a empresa Beta produz e vende em média mais de 60% do total apenas de DLP, o brownie pequeno de doce de leite. A Figura 11 ilustra graficamente a quantidade produzida de cada SKU no mês de fevereiro de 2021.

Figura 11 – Gráfico de produção mensal



Fonte: Elaboração Própria (2021)

Devido a disparidade alta entre os brownies tradicionais e os outros SKUs, o foco deste estudo será apenas nestes. A baixa produção dos outros SKUs não geram uma relevância significativa para focar nesta pesquisa. Então os SKUs escolhidos para o foco da pesquisa são DLP, DLG, TCP, TCG, NUT, OVO e CROC.

O primeiro ponto a se analisar em relação à rastreabilidade no processo produtivo é a matéria-prima que é usada no produto. Para manter a receita da empresa em seu devido sigilo, apenas o tipo de ingrediente será mencionado nesta análise, sem quantidades ou marcas. A massa do brownie dos SKUs escolhidos é a mesma, a diferença está nas quantidades entre os brownies pequenos e grandes e nos recheios dos diferentes sabores. Um lote de produção é denominado na empresa como “panelão”. Um panelão rende em média 800 brownies pequenos ou 450 brownies grandes. As matérias-primas utilizadas em um lote estão descritas no Quadro 4:

Quadro 4 - Ingredientes Lote de Brownie Tradicional Pequeno

Lote de massa de Brownie Tradicional Ingredientes:
Achocolatado em pó
Açúcar Cristal
Margarina
Farinha de trigo
Ovos
Antimofo

Fonte: Elaboração Própria (2022)

Ingredientes como o achocolatado em pó, o açúcar, a margarina e a farinha de trigo são industrializados e vem em embalagens com número de lote, datas de fabricação e validade. Os produtos são usados em sua totalidade ao longo do dia de produção, então não há posterior identificação de produto utilizado em parte. No caso do antimofa, embora a embalagem original venha com identificação de lote, e suas respectivas datas de fabricação e validade, o produto vem em sacos de 10kg, e são utilizados cerca de 30g por dia de produção. Dessa forma, o antimofa é identificado

com uma nova data de validade após aberto, de 6 meses. Os ovos, por sua parte, são os insumos com a maior dificuldade para rastrear pois vêm direto de granjas mais simples, que não tem processos de rastreabilidade, a única informação que a empresa pode armazenar é a data de entrega do produto.

Em relação aos recheios dos diferentes sabores, estão dispostos no Quadro 5, também mantidos ocultas as quantidades e marcas, para preservar o sigilo da receita da empresa Beta.

Quadro 5 - Ingredientes Recheio e Cobertura

SKU	Recheio	Cobertura
DLP/DLG	Doce de leite	Chocolate cobertura derretido
TCP/TCG	Creme de leite	
	Chocolate Blend	
NUT	Creme de Avelã	
OVO	Leite Condensado	
	Ovomaltine	
CROC	Creme de Avelã	
	Ovomaltine	

Fonte: Elaboração Própria (2022)

Os recheios que possuem mais de um ingrediente, como o TCP, OVO e CROC, devem ser preparados antes da produção em um processo separado, e são usados para mais de um panelão. Estes devem ser considerados então produtos semiprocessados, devem ser identificados e conter data de fabricação e validade.

Por sua vez os recheios com apenas um ingrediente, como DLP e NUT, são comprados em baldes de 10 e 3kg, respectivamente. Esses baldes podem não ser utilizados em sua totalidade ao final de um dia de produção, e devem ser identificados como insumos usados em parte, e com nova data de validade. O mesmo deve ocorrer com a cobertura. O chocolate cobertura é comprado em sacos de 25kg e pode durar mais de um dia de produção. Então deve ser identificado como produto usado em parte e adicionada nova data de validade para produtos abertos, de 30 dias.

6 PROPOSTA DE MELHORIA

Como analisado após as entrevistas e a observação *in loco*, a Empresa Beta ainda não tem uma maturidade em relação à rastreabilidade. Dessa forma, é necessária a proposta de um modelo simples e de fácil implementação, que seja viável para empresa financeira e operacionalmente.

Portanto, foi desenvolvida uma planilha simples de Excel como modelo para implementação da rastreabilidade na fábrica. A planilha é de fácil utilização e não apresenta complexidades para entrada de dados, tampouco para a procura destes na hora de rastrear os itens de forma reversa. Também será necessária a compra de uma impressora de etiquetas e de um *scanner* leitor de código de barras. Esses dois equipamentos em total custam cerca de R\$2000,00, o que é viável para a empresa.

O funcionário responsável pelo estoque e/ou a Gerente de Produção devem ser responsáveis pela inserção de dados na planilha, e a gerente de produção deve ser a responsável pelo controle e manutenção da planilha. Os dados são inseridos em formato de formulário e o rastreamento pode ser feito com os filtros próprios do Excel.

Uma funcionalidade da planilha que facilita operacionalmente o processo é a criação automática de códigos de barra a partir dos números de lote alfanuméricos. Segundo Aung & Chang (2014), os códigos de barras previnem erros de digitação no momento da inserção de dados e são rapidamente lidos, além de serem únicos. Os códigos são gerados automaticamente pelo Excel através do uso de uma fonte de texto chamada "Code 128" que pode ser instalada gratuitamente e pode ser lida por qualquer leitor de código de barras. A Figura 12 ilustra os códigos alfanuméricos e seus respectivos códigos de barra.

Figura 12 - Lote e Código de Barras

Lote Interno	Código de Barras
ACH1	
FAR1	
ACU1	
MRG1	

Fonte: Elaboração Própria (2022)

Os códigos de barra devem ser impressos pela impressora de etiquetas e fixados ao compartimento do estoque em que cada item se encontra. No momento em que o funcionário for retirar os insumos do estoque para montar o lote de produção, ele deve preencher o formulário com o lote de cada um dos insumos. Com os códigos de barra e o scanner em mãos, o processo é muito mais rápido e em questão de segundos todos os lotes dos insumos foram coletados e inseridos na planilha.

A planilha foi dividida em 4 abas com os principais processos da fábrica que envolvem a rastreabilidade. São estes: Recebimento de Insumos, Produção dos produtos semiprocessados (no caso, os recheios), Produção dos Brownies e Venda/Distribuição. Cada uma das abas será aprofundada nos próximos tópicos e com seus correspondentes processos de utilização.

6.1 Identificação no recebimento de Insumos

Segundo Pellegrini (1996), a empresa deve utilizar os mesmos números de lote do fornecedor ou criar o seu próprio, desde que esse seja relacionado com o do fornecedor em sua base de dados. Para facilitar o processo operacionalmente para os funcionários da fábrica, a proposta é criar um número de identificação próprio para cada item, de forma mais simples e de fácil reconhecimento pelo time.

A proposta é criar um código de três letras, que representariam unicamente cada tipo de insumo, e um número, começando no primeiro registro com “XXX1”, e o

número aumentar a cada novo registro. Quando a quantidade de números de um dígito acabar, aumenta-se para 2 dígitos numéricos, e assim por diante. Como exemplo, o primeiro lote recebido de farinha de trigo seria “FAR1”, e o 15º lote de achocolatado em pó seria “ACH15”.

Cada lote de insumos recebido deve ter um código único e se relacionar com apenas um número de lote do fornecedor. Caso em uma mesma compra, o fornecedor envie produtos de lotes diferentes, para cada lote do fornecedor deve ser criado um novo lote interno. É direito da empresa solicitar ao fornecedor que envie apenas produtos de um mesmo lote em uma compra, ou que os diferentes lotes estejam separados e identificados na hora da entrega, a fim de simplificar a tarefa do funcionário do estoque para preencher o formulário de recebimento.

O manual usado como base neste trabalho indica que o registro de recebimento de insumos da empresa deve conter o nome do produto, a data de recebimento, quantidade recebida, nome do fornecedor, data de fabricação ou número de identificação do lote do fornecedor.

O formulário requer as seguintes informações sobre o recebimento do produto: Data de recebimento, Insumo, Quantidade, Fornecedor, Lote do Fornecedor e Lote Interno. A Figura 13 ilustra o formulário usado na planilha.

Figura 13 - Formulário da Planilha de Recebimentos

Recebimento

? X

Data:

Insumo:

Quantidade:

Fornecedor:

Lote Fornecedor:

Lote Interno:

Cód Barras:

Novo Registro

Novo

Excluir

Restaurar

Localizar anterior

Localizar próxima





Critérios

Fechar

Fonte: Elaboração Própria (2022)

Após o preenchimento das informações no formulário, a planilha automaticamente inclui o insumo na lista de produtos recebidos e cria o seu respectivo código de barras, como mostrado na Figura 14. A partir daí é possível utilizar os códigos e lotes dos insumos nas abas de produção de itens semiprocessados e finais. Os códigos de barras devem ser impressos e disponibilizados fisicamente próximos ao insumo, como por exemplo na prateleira em que o produto está armazenado no estoque. Dessa forma, toda vez que o funcionário for retirar os produtos para a produção, ele deve apenas escanear o código de barras para inserção dos dados no formulário de produção.

Figura 14 - Lista de Insumos Recebidos

Data	Insumo	Quantidade	Fornecedor	Lote Fornecedor	Lote Interno	Cód Barras
10/mai	Achocolatado	100kg	Fábrica X	X0158644	ACH1	
12/mai	Farinha	80kg	Distribuidor Y	F4784F48	FAR1	
13/mai	Açúcar	150kg	Atacado Z	A898T	ACU1	
15/mai	Ovos	100un	Granja W	C10052022	OVS1	

Fonte: Elaboração Própria (2021)

6.2 Registro de Produção de Produtos Semiprocessados

Após o recebimento dos insumos e sua identificação com os códigos de lote e os códigos de barras, a próxima aba da planilha pode ser usada para o registro da produção dos produtos semiprocessados – no caso, os recheios dos brownies. Estes serão produzidos, identificados e reservados para serem usados na produção dos brownies finais.

Apenas os SKUs TCP/TCG, OVO e CROC possuem esse processo, pois são recheios que precisam de preparação própria e contém mais de um ingrediente. Os outros sabores não necessitam desse processo, pois os recheios já vêm prontos e/ou possuem apenas um ingrediente, como é no caso do brownie de doce de leite e o de creme de avelã.

Uma identificação nova para cada preparação de recheio deve ser criada, e esta será utilizada no campo 'Recheio' na aba da produção de brownies. Os recheios que não necessitam de preparação utilizam o código do produto criado na aba de recebimento de produtos.

Da mesma forma que na aba anterior, a ferramenta de formulário é utilizada, e o responsável por preencher a planilha deve inserir os dados necessários, como data de fabricação, quantidade e os lotes dos insumos necessários para a fabricação. Apenas os campos dos insumos que foram utilizados devem ser preenchidos, os demais devem permanecer em branco, conforme ilustra a Figura 15:

Figura 15 - Formulário de Preenchimento Recheios

Fonte: Elaboração Própria (2022)

Com os códigos de barras dos insumos já disponíveis, não é necessária a inserção manual dos lotes dos insumos. Isso evita erros de digitação que impediriam uma rastreabilidade reversa efetiva. A Figura 16 representa a aba de produtos semiprocessados.

Figura 16 - Lista de Identificação Recheios

Data	Recheio	Lote	Cód. De Barras	Creme de Leite	Chocolate Blend	Leite Condensado	Ovomaltine	Creme de Avelã	Quantidade	Validade
08/jul	Trufa de Chocolate	RTC1		CLE1	CHB1				3kg	07/ago
08/jul	Ovomaltine	ROV1				LCO1	OVM1		4kg	07/ago
08/jul	Croc	RCR1						CAV1	6kg	07/ago
08/jul	Trufa de Chocolate	RTC2		CLE2	CHB2				5kg	07/ago

Fonte: Elaboração Própria (2022)

6.3 Registro de Produção de Produto final

Com todos os insumos necessários para a produção do brownie em mãos e devidamente identificados, é possível fazer um registro de produção para rastreabilidade. As informações necessárias são as datas de produção e os lotes de cada ingrediente. A planilha gera a data de validade e o código de barras do lote automaticamente.

A informação é inserida na planilha toda vez que um novo lote for começar a ser produzido. O responsável vai escanear o código de barras dos insumos toda vez que for retirar um insumo para uso na produção e inserir o dado no formulário, conforme Figura 17:

Figura 17 - Formulário de Preenchimento Brownies

Produção Brownies		?	×
Data:	08/07/2022	1 de 32	
SKU:	DLP	Novo	
Lote:	DLP1	Excluir	
Cód de Barras:	DLP1	Restaurar	
Farinha:	FAR1	Localizar anterior	
Açocolatado:	ACH1	Localizar próxima	
Margarina:	MRG1	Critérios	
Açúcar:	ACU1	Fechar	
Ovos:	OVS1		
Anjimofo:	AMF1		
Recheio:	DLE1		
Cobertura:	COB1		
Validade:	01/set		

Fonte: Elaboração Própria (2022)

Essa aba agrupa todos os componentes do produto final e é o ponto central da ferramenta de rastreabilidade. O código de barras criado vai ser utilizado na próxima e última aba, a de pedidos. A Figura 18 apresenta a lista dos lotes com seus insumos.

Figura 18 - Identificação dos lotes de produção

Data	SKU	Lote	Cód de B	Farinha	Achocolatado	Margarina	Açúcar	Ovos	Antimofo	Recheio	Cobertura	Validade
08/jul	DLP	DLP1		FAR1	ACH1	MRG1	ACU1	OVS1	AMF1	DLE1	COB1	01/set
08/jul	TCP	TCP1		FAR1	ACH2	MRG1	ACU2	OVS2	AMF1	RTC1	COB1	01/set
08/jul	CROC	CRC1		FAR2	ACH2	MRG2	ACU2	OVS2	AMF1	RCR1	COB1	01/set
08/jul	OVO	OVO1		FAR2	ACH3	MRG2	ACU1	OVS2	AMF1	ROV1	COB1	01/set

Fonte: Elaboração Própria (2022)

Segundo o manual usado como base, cada unidade de venda deve conter o número de lote. Como é inviável imprimir milhares de códigos de barra para cada unidade de brownie, o lote será identificado na embalagem através da datadora digital, que imprime as datas de fabricação e validade, conforme mostrado na Figura 10, na seção 5.1.2 deste trabalho. É possível configurar a máquina para imprimir os números de lote em cada embalagem. Desta forma, é possível ter a identificação na menor unidade de venda. No caso das caixas com 40 unidades, já é possível usar a etiqueta com o código de barras. Assim, é mais simples de fazer os pedidos apenas escaneando o código de barras das caixas.

6.4 Registro dos Pedidos

Um dos pontos-chave do sistema de rastreabilidade é a rastreabilidade externa, ou seja, ter a informação do destino do seu produto na cadeia de suprimentos. A empresa deve ter o registro do destino de cada lote de produto. Portanto, a planilha também possibilita que seja feita essa conexão entre os pedidos de venda e os lotes produzidos.

Todo pedido que for feito deve ser registrado na planilha. O procedimento é o mesmo: um formulário deve ser preenchido com os lotes e quantidades de cada produto, além da data e nome do cliente. O formulário e lista de pedidos são apresentados nas Figuras 19 e 20.

Figura 19 - Formulário de pedidos

Pedidos

Data: 10/08/2022

Cliente: Cliente 1

Pedido: 1020

SKU: DLP

Lote: DLP1

Quantidade: 120

1 de 8

Novo

Excluir

Restaurar

Localizar anterior

Localizar próxima

Critérios

Fechar

Fonte: Elaboração Própria (2022)

Figura 20 - Lista de Pedidos

Data	Cliente	Pedido	SKU	Lote	Quantidade
10/ago	Cliente 1	1020	DLP	DLP1	120
11/ago	Cliente 1	1020	TCP	TCP1	40
12/ago	Cliente 2	1021	OVO	OVO1	60
13/ago	Cliente 2	1021	CROC	CRC1	40
14/ago	Cliente 3	1022	DLP	DLP1	80
15/ago	Cliente 4	1023	TCP	TCP1	60
16/ago	Cliente 5	1024	CROC	CRC1	40
17/ago	Cliente 6	1025	OVO	OVO1	100

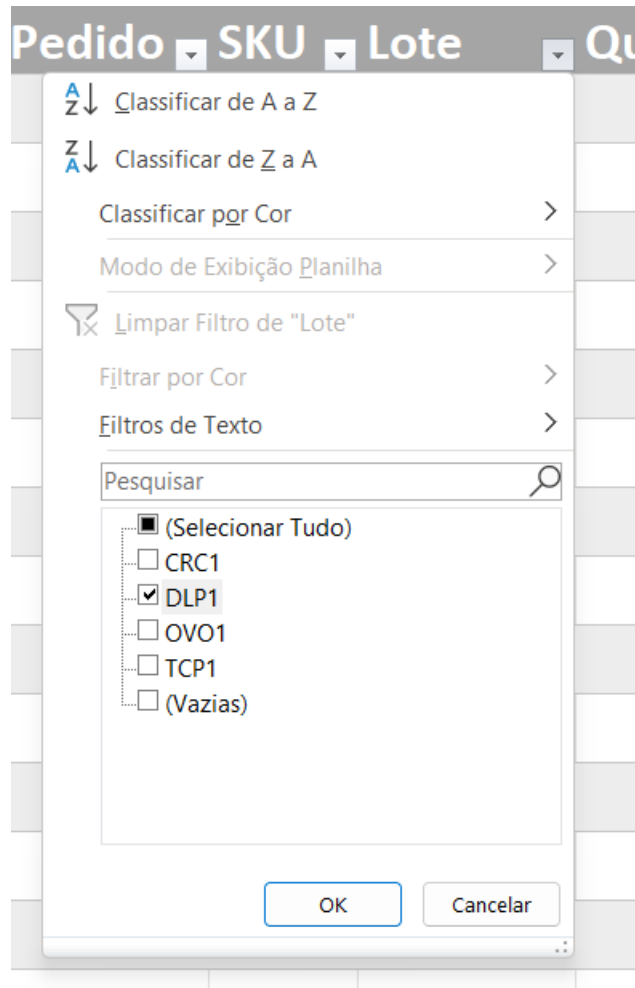
Fonte: Elaboração Própria (2022)

6.5 Rastreabilidade reversa em caso de anomalia

Um dos principais propósitos de se implementar rastreabilidade é poder encontrar a origem de um produto que de alguma forma foi defeituoso. Tendo esse registro dos lotes de cada insumo do produto final e tendo registrado os pedidos e clientes para os quais esse produto foi enviado, é possível remediar situações com produtos defeituosos mais rápido e efetivamente.

A planilha do Excel usa um filtro simples para encontrar todos os pedidos com um lote específico e seu registro de produção para encontrar os insumos, e então encontrar o fornecedor a partir do registro de recebimento de insumos. A Figura 21 apresenta a utilização do filtro.


Figura 21 - Filtro



Fonte: Elaboração Própria (2022)

Para exemplificar, suponha que um cliente fez uma reclamação de um produto que estava identificado com o lote "DLP1". A planilha mostra os clientes que receberam este produto, o dia de produção dele e todos os seus insumos. A figura 22 indica a lista de insumos do lote defeituoso.


Figura 22 - Identificação do lote defeituoso

Data	SKU	Lote	Cód de B	Farinha	Achocolatado	Margarina	Açúcar	Ovos	Antimofo	Recheio	Cobertura	Validade
08/jul	DLP	DLP1		FAR1	ACH1	MRG1	ACU1	OVS1	AMF1	DLE1	COB1	01/set

Fonte: Elaboração Própria (2022)

Então, após análise da reclamação, a suspeita era de que o problema seria no açúcar, e a planilha indica qual foi o fornecedor do açúcar que foi utilizado neste lote, e qual é o seu lote original e o seu fornecedor. Assim, é possível entrar em contato com o fornecedor e cobrar explicações em relação à qualidade do produto. A Figura 23 apresenta as informações de fornecedores do insumo com problema.

Figura 23 - Identificação do insumo defeituoso

Data	Insumo	Quantidade	Fornecedor	Lote Fornecedor	Lote Interno	Cód Barras
13/mai	Açúcar	150kg	Atacado Z	A898T	ACU1	

Fonte: Elaboração Própria (2022)

Se, por exemplo, houver algum risco à saúde do consumidor, com a lista de todos os clientes que receberam produtos deste lote em mãos, é possível providenciar a retirada de todos os produtos deste lote dos pontos de venda e realizar uma troca ou reembolso do valor do produto. Isto é o que se chama de *Recall*. A Figura 24 apresenta a lista de clientes que receberam o lote defeituoso, e que devem ser contactados para o Recall.

Figura 24 - Identificação dos destinos do lote

Data	Cliente	Pedido	SKU	Lote	Quantidade
10/ago	Cliente 1	1020	DLP	DLP1	120
14/ago	Cliente 3	1022	DLP	DLP1	80

Fonte: Elaboração Própria (2022)

6.6 Rastreabilidade Externa

Em relação à rastreabilidade externa, o primeiro fator observado no manual de Pellegrini et al. (1996) é o fluxo de comunicação das anormalidades. As origens dessas informações no caso da empresa Beta, geralmente vêm dos consumidores, equipe de vendas ou funcionários.

O manual recomenda que, para uma maior eficácia do sistema, as informações sobre anormalidades, embora devam ser disseminadas por toda a instituição, devem ser centralizadas em um único departamento responsável pelo assunto. Na empresa Beta, a gerência de produção é responsável por essas informações.

Em relação à classificação da anormalidade, nesse tipo de indústria de alimentos, é mais provável que as anormalidades se enquadrem na Classe II, onde o produto pode vir a causar danos à saúde. Trabalhando com farinha e ovos, sempre há o risco de formação de mofo nos brownies, a não ser que se siga à risca as BPF – Boas Práticas de Fabricação.

No caso da identificação de uma anormalidade, um comitê de ação contingencial deve ser formado. Na empresa Beta, esse comitê seria formado pelas áreas de produção e vendas, além da agência de marketing contratada e a empresa de distribuição parceira. Um dos sócios seria o coordenador desse grupo.

A empresa de distribuição é responsável pela retirada dos produtos dos mercados, centralizando-os em uma área específica, além de levantar os possíveis clientes para os quais o produto foi distribuído. Com o identificador de destino dos pedidos na planilha, fica muito mais simples de encontrar todos os pontos de venda em que o produto se encontra. Anteriormente, como não há identificador de lote, esse levantamento é muito complicado de ser formulado.

A gerente de produção é responsável por obter identificação do produto e amostras, analisar o produto para determinar a necessidade de retirada do produto ou de destruição, investigar a causa do problema e destruir ou segregar o produto, se necessário.

A equipe de vendas é responsável, no caso da empresa Beta, a providenciar a retirada do produto dos pontos de venda direta, contatar clientes e paralisar entregas, por avisar aos depósitos para retirar os produtos das gôndolas e retê-los e supervisionar a retirada física.

O manual dispõe de uma lista de verificação que deve ser aplicada quando há algum tipo de anomalia, contendo a descrição do problema, identificação dos clientes, se houve ou não danos à saúde dos clientes, uma coleta do material com anomalia para análise, entre outras coisas. Essa lista de verificação não é aplicada atualmente na empresa Beta de forma estruturada, mas sim de forma informal e verbal, coletando algumas informações sobre o tipo do problema ocorrido e onde foi encontrado.

A empresa Beta em geral, conduz uma comunicação individual e personalizada para cada cliente, repondo o produto danificado de forma gratuita. A comunicação interna fica aos cuidados dos gerentes de produção, que informam à toda a equipe envolvida no processo de produção os planos de ação que devem ser tomados para que não haja reincidência da anomalia.

7 CONCLUSÃO

Neste trabalho, foi evidenciada a importância da rastreabilidade, tanto interna quanto externa, para diversos aspectos como segurança alimentar, reputação da empresa, melhor gestão fabril e empresarial e redução de custos.

Através da pesquisa bibliográfica foi possível identificar os principais pontos a serem analisados na implementação de um sistema de rastreabilidade em uma indústria, em específico a de alimentos. Foi realizado o estudo de caso na empresa Beta para avaliar a maturidade da empresa em relação à rastreabilidade, e, nos seguintes passos deste trabalho, foram desenvolvidas propostas de melhoria para a empresa em relação aos controles de produtos e processos.

Observou-se que, a maturidade da empresa em relação aos processos de rastreabilidade ainda é baixa, tanto interna, quanto externamente. Não há controle documentado de recebimento de insumos, não há controle documentado de processo de produção, não há um processo de identificação de lotes de produtos, tanto semiprocessados quanto acabados. Em relação à rastreabilidade externa, não há um controle efetivo por parte dos distribuidores terceirizados, e a empresa Beta não mantém um controle e identificação próprios em relação a esses produtos que são expedidos por essas empresas. No caso de ocorrer anomalias e um possível recall, não há um processo estruturado para um plano de contingência desse risco.

Portanto, houve a necessidade de se criar um modelo de rastreabilidade acessível e de fácil manuseio, que irá melhorar muito a relação da empresa com a rastreabilidade. A planilha do Excel registra os dados desde o recebimento dos insumos até a distribuição dos produtos finais.

No futuro, a empresa deve investir cada vez mais em tecnologia e em mão de obra mais qualificada para que possa melhorar a implementação de rastreabilidade em seus produtos e processos.

Os objetivos deste trabalho, que eram analisar os requisitos para rastreabilidade, analisar a maturidade da empresa em relação a rastreabilidade, e propor um modelo viável e aplicável, foram todos cumpridos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. NBR ISO 9000 – Sistema de Gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulários. Rio de Janeiro. 2000.

ANVISA. **RESOLUÇÃO DE DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 24, DE 08 DE JUNHO DE 2015.** Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2968795/RDC_24_2015_COMP.pdf/d0d99450-1152-4f7a-91b9-1130fcb17fa2; 2015. Acesso em 20 de abril de 2021, 10:30.

AUNG, Myo Min; CHANG, Yoon Seok. Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives. **Food control**, v. 39, p. 172-184, 2014.

AUTOMAÇÃO. Rastreabilidade como Diferencial na Conquista do Mercado Externo. **Revista automação**, Nº 113, ago/set/out, 2007. Disponível em: <http://www.gs1brasil.org.br>. Acesso em: 10 de janeiro de 2022, 20:00.

BRASIL. Portaria no 58/93 de 17 de maio de 1993. Estabelece Diretrizes e Princípios para a inspeção e Fiscalização Sanitária de Alimentos, Diretrizes e Orientações para o Estabelecimento de Padrões de Identidade e Qualidade de Bens e Serviços na Área de Alimentos – Boas Práticas de Produção e Prestação de Serviços; Regulamento Técnico para Estabelecimento de Padrões de Identidade e Qualidade dos Alimentos. Diário Oficial, Brasília, 31 maio 1993. Seção I, p. 7228-33.

BRASIL. **Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004.** Disponível em http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2004/rdc/216_04rdc.htm. Acesso em: 10 de janeiro de 2022, 15:30

CAC. **Basic texts on food hygiene.** 2003. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/006/y5307e/y5307e00.HTM>. Acesso em: 12 ago. 2022, 9:00.

CE-COMUNIDADE EUROPÉIA, **Regulamentação. (CE) Nº 178/2002. Regulamento do parlamento europeu e do conselho de 28 de janeiro de 2002**, Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L 31, p.1-24, 2002. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:031:0001:0024:PT:PDF> Acesso em: 30 de março de 2021, 15:30.

CERUTTI, M. **Implantação de programa de rastreabilidade da indústria avícola.** Seminário Internacional sobre qualidade de aves – Avesui 2002.

CORDEIRO, Ana Carolina et al. **Análise do uso do código de rastreabilidade em produtos vegetais frescos e processados comercializados na cidade de Florianópolis/SC**. 2019.

DE AGUIAR FREIRE, Carlos Eduardo Cardoso; DE LARA SHECAIRA, Carolina. A importância da rastreabilidade dos alimentos de origem animal frente aos surtos alimentares: Revisão. **PUBVET**, v. 14, p. 157, 2020.

DENSO-WAVE. **About 2D Code**. Disponível em: <http://www.densowave.com/qrcode/aboutqr-e.html> . Acesso em: 15 de maio de 2021, 20:30.

DICKINSON, D. L., BAILEY, D., Meat Traceability: Are U.S. Consumers Willing to Pay for It? **Journal of Agricultural and Resource Economics**, no. 27, p. 348-364. Western Agricultural Economics Association, 2002.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário Aurélio**. Rio de Janeiro, RJ: Ed. Positivo; 5ª edição, 2010.

FOLINAS, Dimitris; MANIKAS, Ioannis; MANOS, Basil. Traceability data management for food chains. **British Food Journal**, 2006.

GS1 GLOBAL TRACEABILITY STANDARD. **Business process and system requirements for full chain traceability**. 2009. Disponível em: http://www.gs1.org/docs/gsmpt/traceability/GS1_Global_Traceability_Standard_i1.pdf. Acesso em: 02 set. 2022, 15:30.

HONG, I.-Hsuan et al. An RFID application in the food supply chain: A case study of convenience stores in Taiwan. **Journal of food engineering**, v. 106, n. 2, p. 119-126, 2011.

HUGGETT, AC. **Risk management: an industry approach**. Biomed Environ Sci. 2001; 14(1-2): 21-9.

IDEC. **Recall**. Disponível em: <https://idec.org.br/idec-orienta/recall>. Acesso em 30 de setembro de 2021, 09:00.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C.; PAGH, J. D. Supply chain management: implementation issues and research opportunities. **The International Journal of Logistics Management**. Flórida, v. 9, n. 8, p. 1-19, 1998.

LIDDELL, S.; BAILEY, D. V. Market opportunities and threats to the U.S. pork industry posed by traceability systems. **International Food and Agribusiness Management Review**. New York, v. 4, n. 3, p. 287-302, 2001. ISSN: 1096-7508.

MACHADO, J.G.C.; NANTES, J.F.D. **Identificação eletrônica e rastreabilidade de informações no pagamento da carne bovina pela qualidade**. 2000.

MACHADO, R. T. M. **Rastreabilidade, tecnologia da informação e coordenação de sistemas agroindustriais**. Tese de doutorado apresentado a Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo: 2000.

MOE, T. Perspectives on traceability in food manufacture. **Food Science & Technology, London**, v. 9, p. 211-214, 1998.

OLIVEIRA, Guilherme Costa de; SOUSA, Antônio Augusto Pereira; SANTIAGO, Alyson Silvestre. **RASTREABILIDADE COMO FERRAMENTA DE CONTROLE DE PROCESSO E SEGURANÇA EM UMA INDÚSTRIA DE DERIVADOS DE MILHO**. Anais XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2011.

OPARA, Linus U. **Traceability in agriculture and food supply chain: a review of basic concepts, technological implications, and future prospects**. 2003.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Food safety and foodborne illness. World Health Organization**. 2007. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237/en/>. Acesso em: 13 de agosto de 2022, 14:30.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **The world health report 2007: A safer future**. Geneva. 2007. Disponível em: <http://www.who.int/whr/2007/en/index.html>. Acesso em: 13 de agosto de 2022, 10:00.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **WHO global strategy for food safety: Safer food for better health**. 2002. Disponível em: http://www.who.int/entity/foodsafety/publications/general/en/strategy_en.pdf. Acesso em: 13 de agosto de 2022, 09:00.

PARIPASSU. **10 fatos que você precisa saber sobre rastreabilidade de produtos**, 2018c. Disponível em: <https://www.paripassu.com.br/blog/rastreabilidade-de-produtos>. Acesso em: 20 de agosto de 2021, 13:00

PARIPASSU. **Rastreabilidade e recall de alimentos: tudo o que você precisa saber**, 2018d. Disponível em: <https://www.paripassu.com.br/blog/rastreabilidade-e-recall-de-alimentos>. Acesso em: 20 de agosto de 2021, 13:30

PARIPASSU. **Rastreabilidade no setor de frutas, verduras e legumes no Brasil**, 2018b. Disponível em: <https://www.paripassu.com.br/blog/rastreabilidade-de-frutas-verduras-elegumes>. Acesso em: 20 de agosto de 2021, 14:00

PELLEGRINI, Fábio T; GALHARDI, Mário Gilberto; CASTRO, Regina L G. **Rastreabilidade de Insumos e Produtos para Empresas de Alimentos**. Campinas, SP:SBCTA, 1996.10p.

PERETTI, Ana Paula de Rezende; ARAÚJO, Wilma Maria Coelho. Abrangência do requisito segurança em certificados de qualidade da cadeia produtiva de alimentos no Brasil. **Gestão & Produção**, São Carlos, v.17, n.1, p.35-49, 2010.

PETERSEN, A. Status of food traceability in the European Union (EU) and United States of America (US), with special emphasis on seafood and fishery products. **MS assignment. Danish Technical University, Copenhagen, Denmark, 2004.**

REDIVO, Arlete; SORNBERGER, Geovane Paulo; REDIVO, Arlete. **RASTREABILIDADE NA PRODUÇÃO DE SEMENTE DE ARROZ: UM ESTUDO DE CASO.** Anais XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2012.

ROCHA, Jorge Luis Penedo; LOPES, Marcos Aurélio. Rastreabilidade e certificação da produção da carne bovina: um comparativo entre alguns sistemas. **Revista Brasileira de Agroinformática**, v. 4, n. 2, p. 130-146, 2002.

RUIZ-GARCIA, Luis; STEINBERGER, G.; ROTHMUND, M. A model and prototype implementation for tracking and tracing agricultural batch products along the food chain. **Food control**, v. 21, n. 2, p. 112-121, 2010.

SCHARFF, L. R. **Health-related costs from foodborne illness in the United States.** 2010. Disponível em: <http://www.producesafetyproject.org/media?id%40009>. Acesso em: 13 de agosto de 2022, 10:00.

SILVA, I. J. O. **A rastreabilidade dos produtos agropecuários do Brasil destinados à exportação.** Trabalho apresentado no Simpósio de Consultores Rurais e Ambiente – SIMCRA, Campina Grande, 2004.

SPERS, E. E. Qualidade e segurança em alimentos. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. (Org.). **Economia e gestão dos negócios agroalimentares.** São Paulo: Pioneira, 2000. p. 283-321. ISBN: 85-221-0217-1.

TALAMINI et al. GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS E A SEGURANÇA DO ALIMENTO: UMA PESQUISA EXPLORATÓRIA NA CADEIA EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA. Porto Alegre. **Gestão & Produção**, v. 12, n.1, p.107-120, 2005.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. **Metodologia De Pesquisa Em Engenharia De Produção: Estratégias, Métodos E Técnicas Para Condução De Pesquisas Quantitativas E Qualitativas.** Itajubá: UNIFEI, 2012.

VANZ, Nórton Mattiello. **UM ESTUDO SOBRE A EVOLUÇÃO DO CÓDIGO DE BARRAS LINEAR ATÉ O QR CODE E SUA APLICAÇÃO EM UM ESTUDO DE CASO.** 2012. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Tecnologia em Sistemas Para Internet, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Passo Fundo, 2012.

WRAP. *The food we waste*. 2008. Disponível em: <http://www.bhfood.org.uk/pdfs/WRAP - The Food We Waste 08 - EXEC.pdf>. Acesso em: 02 de setembro de 2022, 13:00.

XAVIER, F. **Um pequeno guia sobre o QR Code: Uso e funcionamento**. Disponível em: <http://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2011/03/um-pequeno-guia-sobre-o-qr-code-uso-e-funcionamento.html>. Acesso em: 13 de setembro de 2021, 18:00.

ANEXO 1: TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA

Recebimento de Insumos:

1) Todas as unidades de venda de insumos possuem data e/ou número de lote, impresso pelo fornecedor?

Sócio 1: Acredito que sim.

Gerente de Produção: Lote do fornecedor e validade, exceto pelos ovos, que não tem número de lote.

Sócio 2: A grande maioria dos produtos é industrializada, então acredito que tirando os ovos, todos devem ter lote e validade. As vezes o nosso entregador de ovos traz de diferentes granjas. Algumas têm lote e outras não.

2) Como a empresa identifica em seus registros os insumos recebidos? Usa a mesma identificação do fornecedor ou cria uma própria?

Sócio 1: Não identificamos.

Gerente de Produção: Não há número de lote interno, o ideal seria usar um lote próprio nosso nos insumos recebidos.

Sócio 2: Não fazemos essa identificação.

3) Quais informações constam no registro de recebimento de insumos?

Sócio 1: Registram o que recebeu e a data.

Gerente de Produção: Data de recebimento, produto e quantidade.

Sócio 2: Registramos o produto e a quantidade.

4) Há uma análise de qualidade dos insumos recebidos? Se sim, existe um sistema que facilite a distinção entre lote rejeitado, lote em análise e lote aprovado?

Sócio 1: No recebimento não há. Apenas devolvemos os produtos com problemas óbvios, como embalagens abertas e danificadas.

Gerente de Produção: Não realizamos.

Sócio 2: Analisamos apenas superficialmente, para ver se há alguma embalagem violada ou algo do gênero.

5) Para os lotes a granel, existe alguma identificação na nota fiscal e/ou laudo de análise de qualidade?

Sócio 1: Nos conservantes há identificação na embalagem, nos ovos não temos nenhuma informação.

Gerente de Produção: Nos conservantes, identificação na própria embalagem. Nos ovos, data de entrega na nota fiscal.

Sócio 2: Não compramos quase nada a granel. Nos ovos às vezes tem na caixa a informação de lote.

6) As embalagens dos insumos usados em parte mantém a mesma identificação ou há mudanças?

Sócio 1: Mantém a mesma identificação.

Gerente de Produção: Mantém a mesma. Muda quando o saco é fracionado. Caso aberto, muda a identificação e a partir de aberto são 30 dias de validade.

Sócio 2: Colocamos uma etiqueta com a data que o produto foi aberto, um responsável e a validade. Não há outro tipo de identificação.

Identificação de Produto em Processo:

1) Há alguma identificação de produtos em processo/semiprocessados? Se sim, como é feita essa identificação?

Sócio 1: Um adesivo com data de fabricação e validade.

Gerente de Produção: identifica apenas se houver sobras para o dia seguinte. Data de validade e fabricação

Sócio 2: Com a mesma etiqueta dos produtos usados em parte, com responsável, data de fabricação e validade.

2) Há algum tipo de relatório de processo de produção ou coleta de informações sobre o processo?

Sócio 1: Registro das produções diárias – o que foi produzido e as quantidades.

Gerente de Produção: Realizamos um registro de controle de produção: quantos panelões foram programados, quantos foram produzidos, o que foi estocado em unidades, rendimento de produção realizado/programado.

Sócio 2: Temos uma ficha que é preenchida todos os dias com o que foi produzido, as quantidades, se tivemos alguma anomalia, desperdício, e horário de início e fim de cada panelão.

Se sim:

2.1) Os lotes de insumos estão registrados nesse relatório?

Sócio 1: Não.

Gerente de Produção: Não são registrados os lotes utilizados.

Sócio 2: Não temos número de lote.

2.2) Os lotes de produtos semiprocessados estão registrados nesse relatório?

Sócio 1: Não é feito o registro.

Gerente de Produção: Não é feito o registro no relatório.

Sócio 2: Não temos lotes de produtos semiprocessados.

2.3) Que outras informações estão contidas nesse relatório?

Sócio 1: As quantidades produzidas de cada produto e data de fabricação

Gerente de Produção: perda de embalagem em kg, limpeza, observações gerais, observações de perdas.

Sócio 2: O rendimento dessa produção, desperdícios e observações gerais.

Identificação de Produto Final

1) Como o produto final é identificado em relação a número de lote e datas de fabricação e validade?

Todos: Fabricação e Validade apenas, não há número de lote.

1.1) Onde essa informação é disponibilizada? (Unidade, caixa, lote)

Todos: Na embalagem unitária, na caixa com 40 unidades e no display com 24 unidades.

2) Como essa informação de lote se relaciona com as identificações anteriores?

Todos: não há registro de número de lote.

3) Há o registro do destino de cada um desses lotes?

Todos: Não há registro de número de lote.

4) No pedido de venda/nota fiscal é registrado os lotes enviados para o cliente?

Todos: Não há registro de número de lote.

Responsabilidades:

1) Vou listar alguns processos referentes à rastreabilidade. A empresa realiza esses processos? E se sim, quem é o responsável?

a. Compra de Insumos de acordo com as especificações e contendo número de lote.

Todos: Analista financeiro e Gerente de produção

b. Registro dos números de lote dos insumos.

Todos: Não é realizado.

c. Identificação dos insumos de lote em análise pelo controle de qualidade.

Todos: Não é realizado.

d. Registro dos números de lote usados no processo de produção.

Todos: Não é realizado.

e. Registro dos lotes enviados para o cliente.

Todos: Não é realizado.

f. Arquivamento dos registros de recebimento, processo e distribuição

Todos: Gerente de produção para recebimento e processo e Analista Financeiro e Analista comercial para distribuição.

g. Registro de ocorrências ou anomalias nos insumos ou processamento.

Sócio 1: É registrado pela gerente de produção

Gerente de Produção: Essa anormalidade de insumos não é registrada, apenas identificada e solicitamos troca do produto com o fornecedor. Em relação ao processamento, a informação é anotada na ficha de controle de produção, a perda de brownies e embalagens é pesada e registrada todos os dias.

Socio 2: É feita pelos funcionários da produção e a gerente de produção na ficha de controle de produção.

Plano de Ação em caso de anormalidade externa

1.) Qual é o plano de ação contingencial da empresa quando ocorre um registro de anormalidade vindo do cliente ou alguma outra fonte?

Sócio 1: Realizamos a troca do produto com o cliente. Caso seja o consumidor final, convidamos o cliente para conhecer a fábrica, os nossos processos de qualidade, mostramos os laudos de *Shelf Life*, e damos algum agrado para o cliente. Também mantemos sempre duas unidades de brownie de cada dia de produção como contraprova, caso tenha sido ,por exemplo, um problema de armazenamento do produto.

Gerente de Produção: Sempre deixamos 2 unidades de brownie de cada dia de produção para fazermos análises caso haja algum problema e para acompanhar quanto tempo o produto está durando, preservando a qualidade original. E também é usado para comparar o estado do produto devolvido e com o que armazenamos. O nosso produto tem a facilidade operacional de não precisar ser refrigerado, mas é claro que se o cliente deixa o produto exposto ao sol durante um dia inteiro, a preservação da qualidade do produto vai ser afetada e não temos como controlar esse tipo de situação.

De qualquer forma, realizamos a troca do produto com o cliente. A contraprova é para análise interna apenas.

Sócio 2: Tentamos entender o que aconteceu. Então primeiramente coletamos as informações do que foi encontrado, onde, qual o acondicionamento do produto e a validade. Depois fazemos um pedido de desculpas para o cliente, mostramos os nossos parceiros de garantia de qualidade, que são um time de nutricionistas e uma engenheira de alimentos. Por fim perguntamos se o cliente quer o dinheiro de volta ou um kit com produtos da Empresa como compensação.

a. Quem são os responsáveis por coordenar o plano de ação?

Sócio 1: Eu e a Gerente de Produção

Gerente de Produção: Em relação aos processos da fábrica, sou eu. Em relação ao cliente, depende do canal comercial. Pode ser com o Sócio 2, em caso de ser uma distribuidora, ou o Analista Comercial, em relação aos restaurantes e pontos de venda menores.

Sócio 2: Normalmente eu e o sócio 1.

b. Que informações são coletadas sobre o caso e quem são os responsáveis pela coleta?

Todos: Validade do produto, local, forma de armazenamento e volume. O cliente geralmente é capaz de dar essa informação.

c. Há diferença no plano de contingência quando há risco à saúde do consumidor ou envolvimento da imprensa ou governo?

Gerente de Produção: Como não tem rastreabilidade, não conseguimos fazer recall. Dependendo da gravidade seria necessário retirar tudo de todos os pontos de venda até entender a origem do problema. Porém isso nunca aconteceu, então não temos um processo definido para esse tipo de situação.

Sócio 1: Nunca aconteceu, então não há um processo definido ainda. O que fazemos é coletar as informações pelo canal de atendimento, recolher o produto, fazer um pedido de desculpa, convidar o cliente para fábrica para mostrar os processos de qualidade, recebemos suporte da nossa consultoria de qualidade de alimentos.

Sócio 2: Nunca ocorreu conosco, então não tem um processo. Porém seria muito difícil ocorrer algo assim, pois o máximo que pode ocorrer seria um brownie mofo, e isso não causa danos sérios à saúde do consumidor se ingerido acidentalmente. Já fizemos inúmeros testes de laboratório com o produto e ele é livre de agentes patogênicos. Em relação à imprensa, também nunca ocorreu, mas continuaríamos com a mesma estratégia de conversar diretamente com os clientes para resolver a situação da melhor forma.

d. Quais são os envolvidos nesse plano de contingência e qual é a responsabilidade de cada um deles?

Todos:

Recebimento das reclamações e coleta de informações: Sócio 2 e Analista Comercial.

Análise do produto e Reposição: Sócio 1 e Gerente de Produção.

Análise dos custos envolvidos: Analista Financeira

e. Como é feita a comunicação interna e externa (caso haja envolvimento da imprensa, por exemplo) acerca do caso de anormalidade?

Sócio 1: A preocupação é a mesma, convidamos todos a conhecer a fábrica, mostrar os controles de qualidade, laudos de validade de produto realizados em laboratório. Isso mostra uma seriedade da empresa em relação à qualidade e segurança do nosso produto.

Eu e o Sócio 2 ficamos responsáveis por essa comunicação. Porém nunca ocorreu de a imprensa se envolver em algum problema nosso.

Gerente de Produção: Seria bom ter um comitê de crises, sendo multidisciplinar com atores da logística, produção, comercial e legal. Porém como somos uma empresa mais enxuta, não conseguimos fazer esse tipo de grupo. Os responsáveis por essa comunicação no caso seriam os responsáveis legais da empresa, os Sócios 1 e 2.

Sócio 2: Eu normalmente fico responsável por fazer a comunicação interna. Mostro a todos os funcionários o que ocorreu e tento entender o que pode ter acontecido. Quanto à comunicação externa, isso pode depender um pouco do canal de onde recebemos a reclamação, mas na maioria das vezes sou eu que fico em contato com o cliente.

ANEXO 2: EXEMPLO DE ROTEIRO PARA RASTREAMENTO DE INSUMOS E PRODUTOS PARA EMPRESAS DE ALIMENTOS

Definições

Certificado de Qualidade representa o compromisso formal do fornecedor, de que seus produtos ou serviços foram oferecidos nas condições e no nível de qualidade estabelecido de comum acordo com o cliente.

Insumo é a totalidade das matérias-primas, embalagens e matérias auxiliares, utilizados na fabricação do produto.

Lote corresponde a uma quantidade definida de unidades do produto, em produção, ou produzidas sob condições uniformes.

Produto semiprocessado é o produto em fase parcial de processamento.

Rastreabilidade Interna

Identificação de insumos

- Todas as unidades de venda de insumos devem possuir datas e/ou números de lote, impresso pelo fornecedor do insumo.

- No recebimento, o cliente deverá utilizar em seus registros, a mesma identificação do fornecedor, ou criar identificação própria, que se correlacione com a do lote de origem.

- Nos registros dos clientes, devem constar: nome do produto, data de recebimento, quantidade recebida, nome do fornecedor, data de fabricação, ou número de identificação do lote do fornecedor e do cliente.

- O lote recebido deve ser identificado de maneira legível, e dificilmente removível. A identificação do lote não deve mudar até o término do mesmo.

- Deve haver um sistema conveniente que facilite a distinção entre:

-Lote em análise;

-Lote rejeitado;

-Lote aprovado.

- Nos lotes a granel, a identificação deve ser feita na nota fiscal, e no laudo de análise.

- As embalagens de insumos usados apenas em parte devem manter a mesma identificação do lote de origem.

Identificação de produto em processo

- Os lotes de insumos e/ou de produtos semiprocessados devem ser registrados nos relatórios de processo.

- Os lotes de produtos semiprocessados devem ser identificados com a data ou lote de processamento.

Identificação de produto terminado

- O produto terminado deve ser identificado, na menor unidade de venda, com o prazo de validade indicado por dia, mês e ano e/ou, o número do lote, se aplicável, ou, pelo período de validade, em consonância com a data de fabricação, e número do lote, se aplicável.

- A identificação do lote do produto terminado deve se correlacionar com a dos lotes registrados em processo.

Responsabilidades departamentais

- O departamento de compras deve adquirir os insumos, de acordo com as especificações, as quais devem conter a identificação do lote.

- O almoxarifado deve registrar os números dos lotes dos insumos.

- No controle de qualidade, os registros do número do lote analisado, devem correlacionar-se com o do lote identificado pelo almoxarifado.
- O processo deve registrar e correlacionar o número do lote.
- A distribuição física deve correlacionar o número do lote do produto terminado, enviado para o cliente, em todos os pontos de distribuição.
- Os registros devem ser arquivados, até um ano após o final do prazo de validade do produto, com fácil localização e correlação.
- Todos os departamentos envolvidos devem registrar as ocorrências, e/ou anomalias com os insumos ou o processamento.

Rastreabilidade externa

Fluxo de comunicação da anormalidade

Origem

- As anormalidades detectadas nos produtos podem ter origem em uma ou várias fontes, por exemplo:
 - Consumidores;
 - Equipe de vendas;
 - Funcionários;
 - Agências governamentais;
 - Institutos de defesa do consumidor;
 - Imprensa;
 - Médicos, hospitais, etc.

Centralização

- Para maior eficácia do sistema, as informações sobre anormalidade, devem ser centralizadas em um único departamento, ou pessoa, que passará a ser responsável pelo assunto.
 - Toda companhia deve estar informada sobre a existência dessa centralização.
 - A responsabilidade pode estar sob a coordenação de um dos seguintes departamentos:

- Atendimento ao consumidor;
- Garantia da qualidade;
- Marketing/vendas.

Classificação da anormalidade

- A classificação da anormalidade deve ser feita conforme critério a seguir, por departamento ou pessoa tecnicamente capacitada.

Classe I: Situação em que existe grande possibilidade de que o consumo do produto possa vir a causar danos à saúde, ou morte, e/ou envolvimento real/potencial, com a imprensa ou governo. Nesta classe de anormalidade, o produto deve ser retirado imediatamente do mercado, em todos os seus estágios, incluindo a residência dos consumidores.

Classe II: Situação em que existe remota probabilidade de que o consumo do produto possa vir a causar danos à saúde, e/ou envolvimento com a imprensa ou governo. Nesta classe de anormalidade, o produto deve ser retirado do mercado, não incluindo a residência do consumidor.

Classe III: Situação em que não existe probabilidade de que o consumo do produto possa vir a causar danos à saúde, e não há envolvimento com imprensa ou governo. Nesta classe de anormalidade, a situação requer atenção especial para a correção do problema, sendo facultativa a retirada do produto do mercado.

Plano de ação contingencial

O departamento ou pessoa que classifica a anormalidade, com base em uma avaliação preliminar, deve convocar o “comitê de ação contingencial”, sempre que a classe da anormalidade exija.

Comitê de ação contingencial

- O comitê deve ser formado por representantes responsáveis pelas seguintes áreas:

- Qualidade;
- Produção;
- Marketing;
- Vendas;
- Distribuição;
- Jurídica;
- Relações públicas.

É fundamental a designação de um coordenador para o grupo.

Discriminação das ações

Jurídico

- Implicações legais.

Distribuição

- Interromper embarques em trânsito do produto em questão.
- Promover recursos para a retirada do mercado, centralizando os produtos removidos em uma área específica.
- Preparar inventário e “status” de distribuição do produto em questão, mostrando quando, onde e para quem o produto foi enviado.

Operações

- Preparar a identificação do lote.
- Interromper produção do produto em questão.
- Investigar a causa do problema.
- Destruir ou segregar, conforme ordenado por qualidade.

Marketing

- Verificar existência de promoções com o produto envolvido.
- Fazer os ajustes necessários, ou cancelá-las.

Relações Públicas

- Cuidar de todos os comunicados com a imprensa, e autoridades competentes.

Área técnica

- Obter identificação do lote e amostras.
- Analisar o produto para determinar a necessidade de retirada e/ou destruição.
- Coordenar todas as ações, via coordenador, até a solução do problema.

Vendas

- Notificar gerentes regionais e distribuidores.
- Providenciar retirada dos depósitos e pontos de venda.
- Providenciar crédito adequado para pagamentos.
- Contatar todos os clientes e paralisar entregas.
- Avisar cada depósito/atacadista, para retirar os produtos das gôndolas e retê-los.
- Supervisionar a retirada física.

Distribuidores

- Utilizar equipe de vendas para retirada física.

Controller

- Calcular o custo da retirada/destruição do produto.

Após a total remoção do produto do mercado, todos os envolvidos devem enviar relatório, por escrito, de todas as atividades, ao coordenador central do comitê de ação contingencial.

Lista de verificação

- Nome, endereço e telefone do cliente;
- Descrição do produto (marca, embalagem, condições de exposição/armazenamento);

- Data de fabricação (verificar todos os produtos, lotes, embalagens suspeitas de contaminação);
- Descrição do problema (cor, odor, aparência, sinais de violação, efeitos no consumidor, etc.);
- Como o problema foi detectado? (por quem? quando? onde?);
- Localização/extensão do problema (região/cliente/consumidor);
- Data de recebimento das mercadorias/origem (fábrica? centro de distribuição? distribuidor? atacado?);
- Nome e endereço do distribuidor/atacadista;
- Alguém ficou doente ou machucado? (quem? quando? sintomas, duração);
- Houve envolvimento com médicos e/ou hospitais? (nome, endereço);
- Nome e endereço de órgãos oficiais, se envolvidos (PROCON, Secretaria da saúde, etc.);
- Coletar as amostras no estado em que se encontram, acondicionando-as cuidadosamente para evitar danos durante o transporte, e enviar imediatamente para: nome do fabricante e endereço completo;
- Informe o destinatário sobre o meio de transporte a ser utilizado, e a provável data de chegada.

Comunicação

O processo de comunicação deve demonstrar a integridade da companhia, garantir a confiança do consumidor, e dar ao público o máximo de segurança.

Para isso, a perfeita coordenação desta fase é fundamental, assim como uma clara definição dos canais de comunicação, tanto a nível interno quanto externo.

Os seguintes pontos devem ser considerados:

- A comunicação interna deve ser centralizada em um dos membros do comitê de ação contingencial.
- Nos casos necessários, devem ser informados “todos” os níveis de funcionários, a fim de garantir a maior uniformidade possível no processo de comunicação externa.
- Na comunicação com a imprensa deve-se:
 - Centralizar as informações em um único porta-voz;
 - Evitar um comportamento esquivo;

- Minimizar as possibilidades de informações contraditórias;
- Informar de forma clara e objetiva;
- Divulgar as ações tomadas para prevenir reincidência;
- Quando aplicável, informar o código de produção, e área geográfica de distribuição.