



APLICAÇÃO DE MAPEAMENTO DE PROCESSOS EM INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS

PROCESS MAPPING APPLICATION IN FOOD INDUSTRIES

Clarice Nascimento Santos^{1, i}
Gilderlon Fernandes Oliveira^{2, ii}
Maria Luiza Marchiori Visintin Formigoni^{3, iii}
Alan da Silva Terto Lino^{4, iv}
Luis Soares Teixeira^{5, v}
Alexandre Vieira^{6, vi}

Data de submissão: (06/08/2023) Data de aprovação: (15/9/2023)

RESUMO

Com o intuito de atender às demandas e alcançar receitas, a indústria de alimentos tem buscado soluções inovadoras, assertivas e de menor custo, sem comprometer a segurança e a qualidade do produto final oferecido. O presente estudo tem como objetivo avaliar como a indústria de alimentos tem aplicado o recurso Lean de mapeamento de processos em suas organizações para identificar desperdícios e implementar melhorias. A metodologia aplicada consistiu em uma revisão bibliográfica integrativa com uma amostra de documentos obtidos dos portais Scholar Google e Oasisbr. Nas pesquisas, foram observadas aplicações de diversas ferramentas para mapear processos em amplas áreas de organizações processadoras de alimentos, abrangendo uma variedade de segmentos. Foram observadas que com a aplicação das ferramentas de mapeamento de processos, obtiveram-se resultados positivos em melhoria de qualidade de produtos, aumento de produtividade, padronização de atividades e integração da cadeia de suprimentos. Isso possibilitou constatar que o mapeamento de processos na indústria de alimentos e suas aplicações em pesquisas são fundamentais para a gestão dos processos produtivos e organizacionais, pois abordam os fluxos de processos de maneira objetiva e simplificada, permitindo a identificação de desperdícios e a implementação de melhorias, além de reafirmar que a abordagem Lean não visa somente organizações específicas de produção.

Palavras-chave: mapeamento de processos; indústria de alimentos; melhoria contínua.

¹ Pós-graduanda em Engenharia da Qualidade e Produtividade na Faculdade de Tecnologia SENAI Suíço-Brasileira "Paulo Ernesto Tolle". E-mail: nsantos.clarice@gmail.com

² Docente e Mestre em Ciências da Faculdade de Tecnologia SENAI Suíço-Brasileira "Paulo Ernesto Tolle". E-mail: gilderlon.oliveira@sp.senai.br

³ Coordenadora e Doutora em Irradiação de Alimentos da Faculdade Senai "Horácio Augusto da Silveira". E-mail: maria.formigoni@sp.senai.br

⁴ Docente e Especialista em Projetos e Práticas PMI da Faculdade de Tecnologia SENAI Suíço-Brasileira "Paulo Ernesto Tolle". E-mail: alan.terto@sp.senai.br

⁵ Docente e Especialista em Projetos da Faculdade de Tecnologia SENAI Suíço-Brasileira "Paulo Ernesto Tolle". E-mail: luis.teixeira@sp.senai.br

⁶ Coordenador e Mestre em Tecnologia Nuclear da Faculdade de Tecnologia SENAI Suíço-Brasileira "Paulo Ernesto Tolle". E-mail: alexandre.vieira@sp.senai.br



ABSTRACT

In order to meet demands and achieve revenue, the food industry has sought innovative, assertive, and lower-cost solutions without compromising the safety and quality of the final product offered. The present study aims to evaluate how the food industry has applied the Lean process mapping resource in its organizations to identify waste and implement improvements. The methodology applied consisted of an integrative bibliographic review with a sample of documents obtained from the Google Scholar and Oasisbr portals. In the research, applications of various tools were observed to map processes in broad areas of food processing organizations, covering a variety of segments. It was observed that with the application of process mapping tools, positive results were obtained in improving product quality, increasing productivity, standardizing activities, and integrating the supply chain. This made it possible to verify that process mapping in the food industry and its applications in research are fundamental for the management of production and organizational processes. They approach process flows in an objective and simplified way, allowing the identification of waste and the implementation of improvements. Furthermore, this study reaffirms that the Lean approach is not limited to specific production organizations.

Keywords: process mappin; food industry; continuous improvement.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos dois anos, em decorrência dos cenários alterados devido à pandemia do novo coronavírus, o setor alimentício, embora tenha se mantido relativamente estável dentro das categorias industriais, passou por diversas transformações visando acompanhar as tendências relacionadas ao mercado consumidor (WAGNER, 2022).

Diretamente ligada às necessidades do consumidor, a indústria alimentícia brasileira enfrenta um ambiente altamente competitivo, mas ainda há desafios significativos a serem superados. A burocracia excessiva, os regulamentos sanitários e as políticas de alimentação saudável são obstáculos que requerem atenção por parte das empresas do setor. Tais desafios impactam diretamente as etapas de produção, a cadeia de suprimentos e a logística, resultando em desperdícios e ineficiências (WAGNER, 2022; ABIA, 2022).

Desse modo, para atender às demandas e atingir as receitas, setores industriais, incluindo o alimentício, têm buscado soluções inovadoras, precisas e de menor custo possível, sem comprometer a segurança e a qualidade do produto final ofertado. Nesse contexto, a metodologia *Lean Manufacturing*, desenvolvida por Taiichi Ohno, executivo da Toyota, após a Segunda Guerra Mundial, emerge como uma abordagem que visa melhorias por meio da redução de desperdícios e otimização dos processos de produção. No setor alimentício, a aplicação da metodologia *Lean* pode proporcionar benefícios, como a redução de perdas, o aumento da eficiência operacional e a melhoria da logística (COMO..., 2020; MENDES, 2019).

A implementação da metodologia *Lean Manufacturing* envolve o uso de ferramentas que possibilitam a identificação do estado atual das áreas envolvidas no processo de geração de valor e a análise de oportunidades de redução de desperdícios. Além disso, o balanceamento das linhas de produção e a padronização das operações são outras técnicas

que podem ser aplicadas para aprimorar a eficiência e a qualidade dos processos (FERREIRA, 2016).

Postas essas considerações, desperta o interesse em desenvolver uma investigação e avaliação de como a indústria de alimentos tem aplicado o recurso *Lean* de mapeamento de processos, bem como em identificar os desperdícios e melhorias resultantes das aplicações das ferramentas em suas organizações, por meio de um artigo de revisão bibliográfica integrativa. O objetivo desse estudo é obter uma compreensão aprofundada das práticas Lean aplicadas na produção de alimentos, contribuindo para a ampliação do conhecimento nessa área e o aumento das referências disponíveis, ainda escassas atualmente.

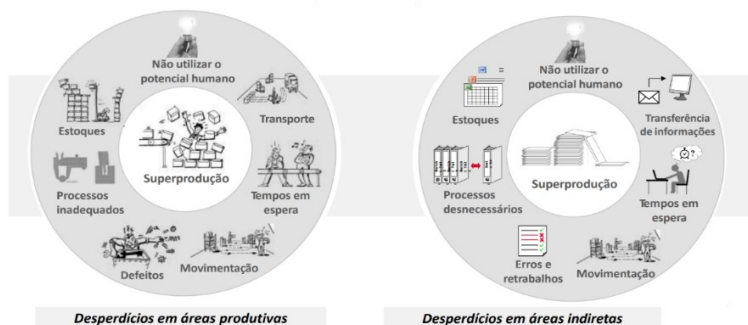
2 REVISÃO DE LITERATURA

Na década de 1950, diante da necessidade de reestruturar sistemas de produção devastados economicamente pela guerra, foi desenvolvido e implantado um sistema produtivo com o objetivo primordial de identificar e eliminar desperdícios, visando reduzir custos e aumentar a qualidade e agilidade na entrega aos clientes. Este sistema, conhecido como Sistema Toyota de Produção, foi desenvolvido pelo executivo da Toyota, Taiichi Ohno, e passou a ser chamado de Produção Enxuta (ou *Lean Manufacturing*) (WERKEMA, 2021).

Os princípios do *Lean Manufacturing*, inicialmente aplicados às montadoras de automóveis e posteriormente estendidos a diversos setores, destacam a importância de identificar o valor com foco nos clientes, mapear os desperdícios relacionados e buscar melhorias contínuas nos processos (Figura 1) (COMO..., 2020; MENDES, 2019). Além disso, esses princípios incluem a análise do fluxo de valor para remover atividades que não agregam valor à cadeia produtiva, criar um sistema produtivo contínuo, adotar a produção puxada baseada na demanda do consumidor e buscar a perfeição por meio de processos transparentes e melhoria contínua, sem comprometer a qualidade do produto (BALARDIM, 2019).

É importante ressaltar que todos os processos apresentam desperdícios, e embora não seja possível eliminá-los completamente, é possível reduzir seu impacto na produção. Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Alimentos (ABIA, 2021), o Brasil está entre os 10 países que mais desperdiçam alimentos no mundo, onde aproximadamente 30% da produção de alimentos no país é desperdiçada. Somente em 2019, foram descartadas 931 milhões de toneladas de alimentos, e a ONU estima que 80% do desperdício anual no Brasil ocorra durante o manuseio, transporte e nas centrais de abastecimento (REPÓRTER, 2022).

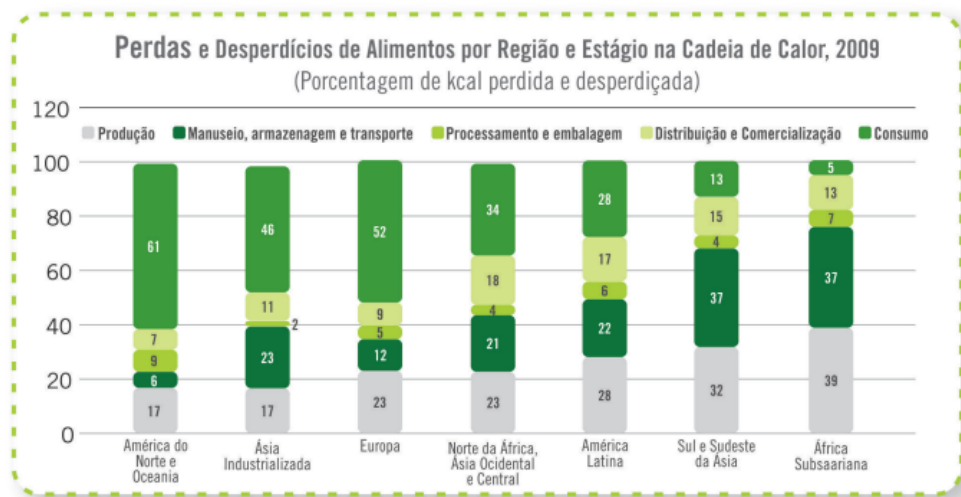
Figura 1 – Os 8 Desperdícios em áreas produtivas e administrativas.



Fonte: Lino (2022).

A meta de perda e desperdício zero enfrenta desafios decorrentes de falhas comuns nos processos industriais (Figura 2) (REGO; VIALTA; MADI, 2020). De acordo com Parreiras (2022), as principais dificuldades no setor industrial alimentício estão relacionadas à falta de padronização das atividades, erros no planejamento de produção, gestão de estoques e produtos com validade expirada, além da falta de organização dos pedidos para expedição. Muitas dessas dificuldades surgem devido às empresas não conseguirem lidar com o crescimento e enfrentarem adversidades na gestão de seus negócios.

Figura 2 - Perdas e desperdícios de alimentos na cadeia de consumo no mundo.



Fonte: Rego, Vialta e Madi (2020)

De acordo com ABIA (2022), as empresas estão enfrentando um cenário desafiador, pois o custo de produção industrial, em média, representa 58% do custo total para esse setor. Além do aumento de custo, também temos um novo comportamento de mercado, no qual os consumidores estão cada vez mais virtuais, procurando hábitos mais saudáveis e sustentáveis.

Dentre as principais ferramentas do *Lean Manufacturing* para alcançar a qualidade total nos processos, destacam-se: *Kaizen*, *Kanban*, *Just in time*, Padronização de atividades, 5S, SMED (*Single Minute Exchange Of Die* ou Troca Rápida de Ferramentas), TPM (*Total Productive Maintenance* ou Manutenção Produtiva Total), *Poka Yoke* (*Mistake Proofing*) e Mapeamento de processos (WERKEMA, 2021; BALARDIM, 2019).

O mapeamento de processos surge como uma ferramenta fundamental para o controle e acompanhamento dos processos organizacionais, podendo ser uma etapa inicial para identificar onde as demais ferramentas do *Lean*, como as citadas SMED, 5S e *Poka Yoke*, podem ser aplicadas para obter melhorias nas atividades produtivas. Por meio de ferramentas como Fluxograma, Mapa de Processo, Análise do Tempo de Ciclo, FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis* ou Análise de Modos de Falha e seus Efeitos) e Mapeamento de Fluxo de Valor, é possível analisar o fluxo da cadeia de produção, identificar as causas fundamentais de problemas e propor melhorias para alcançar os objetivos da organização (WERKEMA, 2021).

Ao longo de décadas e com as contribuições de diversas áreas, o mapeamento de processos e suas ferramentas foram desenvolvidas de acordo com a necessidade das organizações de compreender, padronizar e melhorar seus processos. Desde a estruturação das linhas de montagem de Ford e Taylor na década de 1910, o desenvolvimento da área de

controle de qualidade por Juran e Deming até à implementação dos requisitos das normas ISO, ao final do século passado, a representação visual dos processos ganhou popularidade e relevância para otimizar processos produtivos e suas atividades (NASCIMENTO, 2018).

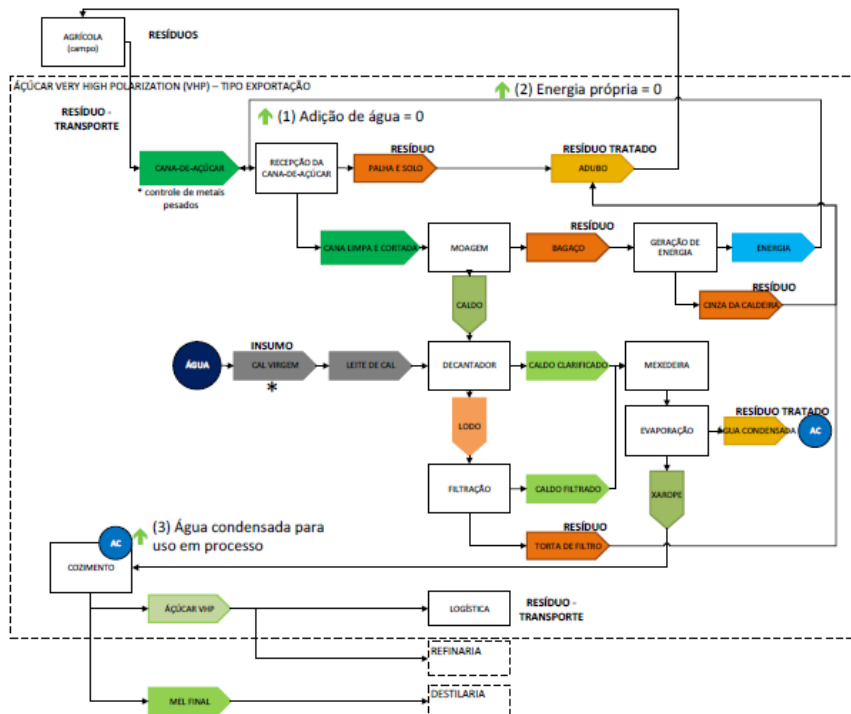
Fluxogramas são representações gráficas que podem descrever etapas sequenciais de um processo. Essa ferramenta permite ampla visão do objeto em estudo e sua simbologia permite que as pessoas envolvidas tenham fácil entendimento da ferramenta (Figura 4) (SCARTEZINI, 2009). A ferramenta FMEA pode ser aplicada tanto em produtos como em projetos, visando as falhas que podem vir a ocorrer no planejamento e execução das atividades, a fim de evitar desvios nos processos e não conformidades de produtos (Figura 3) (AOKI; SAES, 2023).

Figura 3 – Exemplo de FMEA de Processo.

FMEA										
		<input type="checkbox"/> Produto <input checked="" type="checkbox"/> Processo		Data da elaboração:						
				Data da próxima revisão:						
Item	Nome do componente/ equipamento	Função	Falhas possíveis			Controles atuais	Índices			
			Modos	Efeito(s)	Causas		G	O	D	R
I	Reator	Garantir a reação de conversão	Reação incompleta	Obstrução da tubulação por viscosidade elevada do produto	pH inadequado	Inexistentes	10	4	6	240

Fonte: Werkema (2021)

Figura 4 – Exemplo de fluxograma de processo: produção de açúcar.

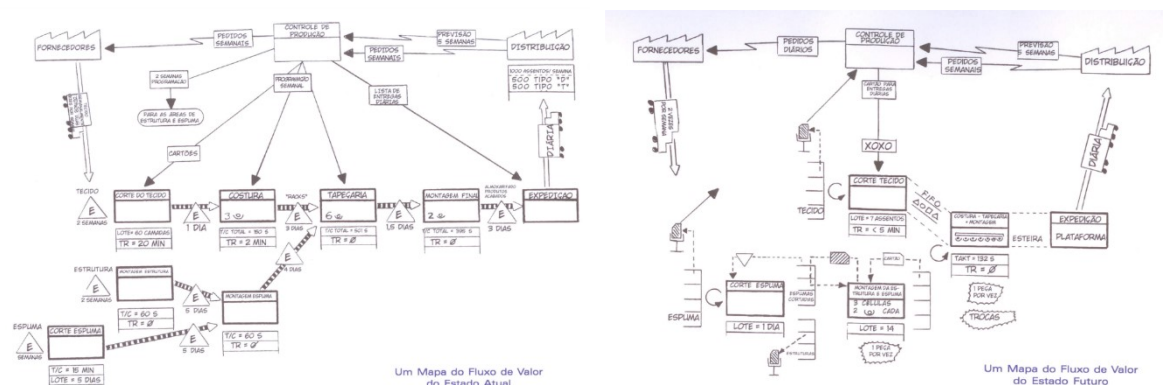


Fonte: Lorena et al. (2017)

O mapeamento de fluxo de valor (MFV ou VSM) é uma representação visual do fluxo de materiais e informações de uma família de produtos. Por meio de símbolos e elementos

próprios da ferramenta, é possível identificar atividades de valor agregado e desperdícios no mapa do estado atual e propor melhorias no mapa do estado futuro do processo (Figura 5). As etapas a serem seguidas para realizar o mapeamento de fluxo de valor resumem-se em: selecionar a família de produtos de uma cadeia de processamento, desenvolver o mapa do estado atual do processo selecionado e, posteriormente, criar o mapa do estado futuro do processo com as fontes de desperdícios eliminadas, concluindo com a proposição de um plano de ação para efetivar a eliminação das atividades sem valor agregado. Para mapear adequadamente os processos, são necessários dados como tempo de ciclo, tamanho de lotes, disponibilidade de produção e quantidade de colaboradores (TOLEDO, 2020).

Figura 5 – Exemplo de Mapeamento de Fluxo de Valor (VSM)



Fonte: Rother e Shook (2003).

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo foi a revisão de literatura integrativa, que seguiu as seguintes etapas: formulação da pergunta norteadora, a busca de literatura em bases de dados eletrônicas, coleta de dados, análise crítica dos estudos incluídos, discussão dos resultados e apresentação da revisão integrativa (Figura 6) (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

A questão norteadora desta pesquisa foi: “Como a indústria de alimentos vem aplicando a ferramenta Lean de mapeamento de processos em suas organizações?”. Para a busca na literatura, foram definidos os termos-chave a serem utilizados e combinados: “mapeamento de processos”, “indústria de alimentos”, “mapping improvement”, “food industry”, “mapping flow improvement”, “food industry”, “mapping flow”, “industry food”.

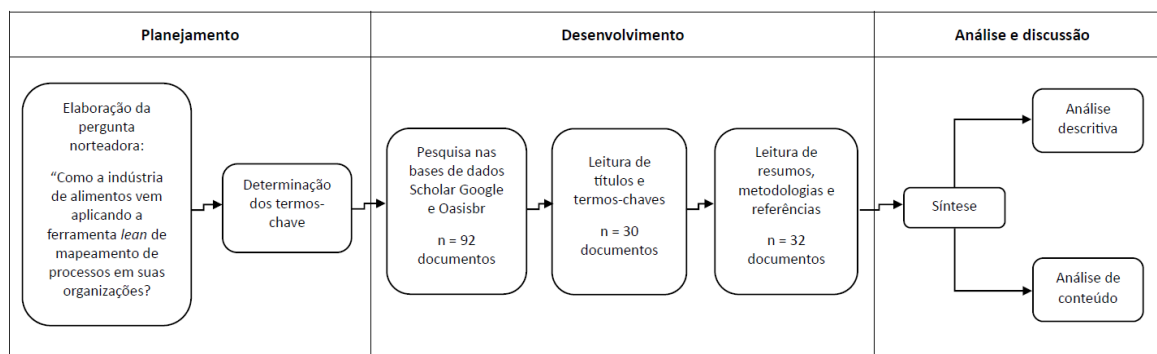
As bases de dados selecionadas para a busca foram o *Scholar Google* e *Oasisbr*. Foram incluídos todos os tipos de documentos em português e inglês relacionados ao uso de ferramentas de mapeamento de processos exclusivamente na indústria de alimentos, sem restrição quanto ao período de publicação. Durante a revisão dos títulos, resumos e metodologias, os documentos foram avaliados com base nos seguintes critérios:

- a) inclusão de pelo menos um dos termos-chave predefinidos no título;
- b) identificação do método de mapeamento de processos e do tipo de segmento industrial alimentício no resumo e/ou na metodologia;
- c) exclusão de documentos que eram revisões bibliográficas, mesmo que pertencessem à área de pesquisa;

d) eliminação de duplicações em relação a outros documentos.

Em seguida, os documentos selecionados foram analisados e os artigos que atenderam aos critérios mencionados foram incluídos na base de dados da pesquisa. A análise dos dados contidos nos documentos foi realizada por meio da elaboração de um quadro, com o objetivo de descrever e classificar as informações coletadas.

Figura 6: Método de pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste estudo foram encontrados 92 resultados de documentos a partir dos termos-chaves definidos e buscados nas bases de dados. Com a leitura de títulos e termos-chaves, dos 92 documentos, selecionaram-se 30 para leitura, onde 11 documentos foram descartados por não abordarem a temática de mapeamento de processos na indústria de alimentos em leitura de resumos e metodologias. Neste momento, também foram incluídos documentos que atenderam aos critérios pré-estabelecidos a partir da identificação em referências utilizadas nos documentos. Desse modo, obteve-se 32 documentos para análise e discussão.

Durante a leitura dos documentos obtidos e no refino para obter a amostra, considerou-se trazer a maior quantidade possível de aplicações em segmentos diferentes do meio industrial alimentício. Outro viés importante para obter a amostra de documentos para esta revisão bibliográfica está na data de publicação do mesmo, onde não se considerou como critério a exclusão por temporalidade, visto que não foram limitados estudos até a década passada, por exemplo, a fim de ampliar os conhecimentos e aplicações já existentes na área.

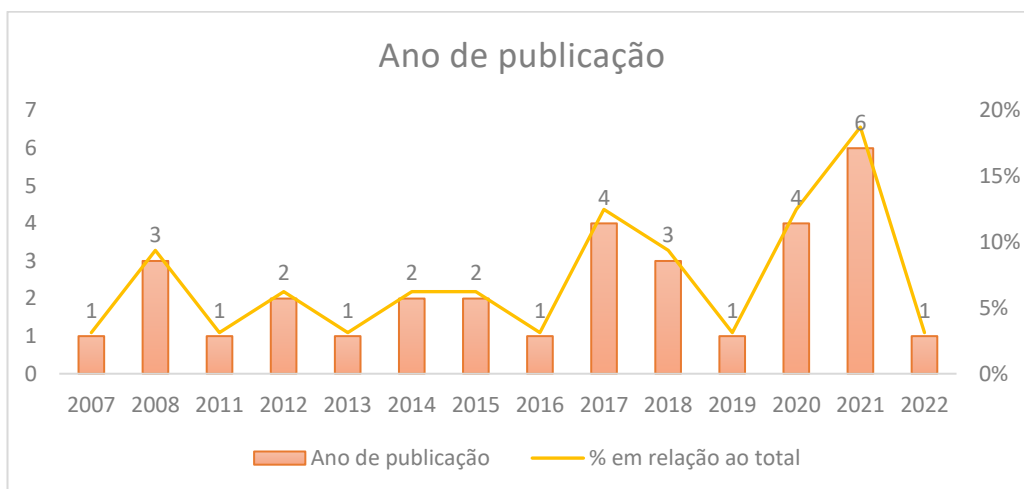
Quadro 1: Relação de documentos selecionados na amostra.

Autores	Principais resultados	Autores	Principais resultados
Cardoso (2017)	Redução de <i>Lead time</i> .	Suhadak, Amit e Ali (2015)	Aumento de produtividade.
Severo (2014)		Maalouf e Zaduminska (2019)	
Shobha e Subramanya (2012)		Musskopf (2018)	
Tanco <i>et al.</i> (2013)		Kazancoglu <i>et al.</i> (2020)	
Oliveira (2021)		Bianchet <i>et al.</i> (2020)	Contextualização da empresa selecionada.
Glover e Poopunsri (2014)		Donadon e Santos (2020)	
Chiochetta e Casagrande (2007)		Ribeiro (2021)	
Alves <i>et al.</i> (2012)		Deus e Marcolin (2018)	Redução de tempo na execução das tarefas e automatização de dados.
Silva (2021)	Realizada a análise do sistema de produção considerando a visão de sustentabilidade.	Seth, Seth e Goel (2008)	Atividades de desperdícios foram identificadas e expostas para melhorias serem tratadas futuramente.
Anastasiadis e Alebaki (2021)		Melvin e Baglee (2008)	
Anastasiadis <i>et al.</i> (2020)		Francis <i>et al.</i> (2008)	
Ferreira e Leite (2022)	Identificação de custos e redução de etapas que não agregam valor, porém com implicações.	Lorena <i>et al.</i> (2017)	
Folinas <i>et al.</i> (2015)		Dondé (2016)	
Goriwondo, Mhlanga e Marecha (2011)		Jesus (2014)	
Quaresma (2017)	Redução de carga horária semanal associada ao controle, verificação e validação dos dados inseridos em uma única base de dados.	Seefeldt (2018)	
		Bergmann (2021)	
		Magalhães <i>et al.</i> (2021)	

Fonte: Elaborado pela autora

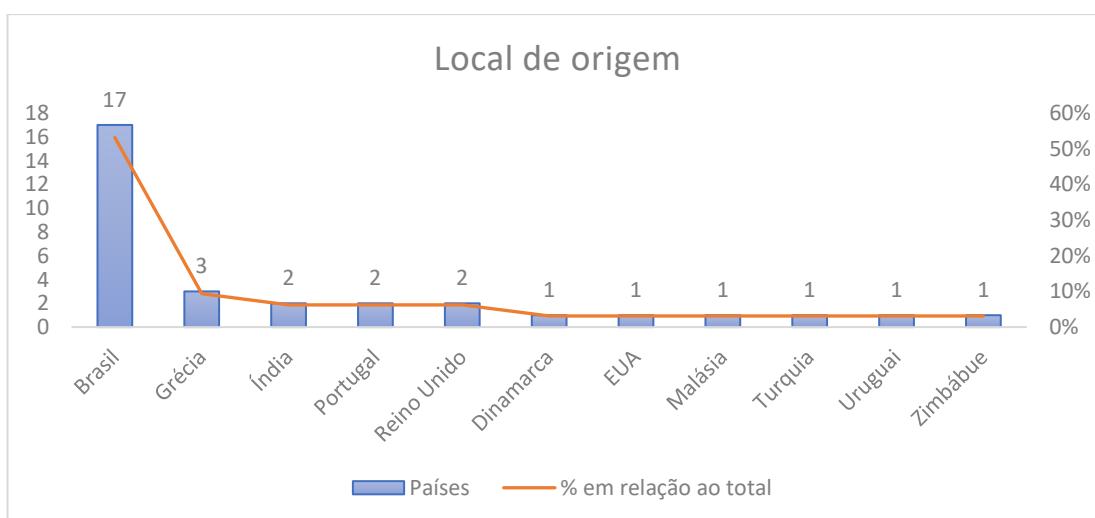
4.1 Análise descritiva

A análise descritiva foi feita com base na amostra de 32 artigos resultantes das pesquisas com palavras-chaves realizadas nas plataformas Scholar Google e Oasisbr. A amostra indicou que as publicações relacionadas ao tema começaram em 2007, com uma publicação. Observa-se que a partir de 2011, em todos os anos até 2022, a amostra apresentou pelo menos uma publicação, com a maior representação em 2017 e 2021, com 12% e 19% dos documentos publicados, respectivamente (Figura 7).

Figura 7 – Documentos por ano

Fonte: Elaborado pela autora.

Foi possível verificar que a maioria dos documentos da amostra é de origem brasileira, e 28% dos documentos são provenientes da Europa (Figura 8). Nestes documentos, também foi analisado o local de observação das metodologias aplicadas nos estudos. A maior representação foi na área de processos produtivos industriais, com 59%, seguido de processos agroindustriais, ou seja, que contemplam a cadeia desde a agricultura até o processamento em linhas industriais. A aplicação de mapeamentos de processos é abrangente e pode ser aplicada em diversas áreas dentro de uma corporação, assim como observa-se amostras de documentos com estudos em departamentos de logística, manutenção e desenvolvimento de produtos. Artigos de estudo de caso foram 22 unidades de representação, seguidos por 7 trabalhos de conclusão de curso. Documentos elaborados em cursos de pós-graduação, como dissertações, monografias e teses, também se mostraram presentes na amostra de pesquisa obtida.

Figura 8 – Documentos por país

Fonte: Elaborado pela autora.

4.2 Análise de conteúdo

A partir da análise da amostra, pode-se identificar quais ferramentas de mapeamento de processos estavam sendo utilizadas e como estavam sendo aplicadas na indústria de alimentos. A maioria dos estudos aplicaram o Mapeamento de Fluxo de Valor (MVF ou VSM – *Value Stream Mapping*) (73%), seguido de Fluxogramas (20%), *Takt Time* e BPMN (*Business Process Modeling Notation*) (7%).

Nos tópicos subsequentes, abordaremos diversos temas relacionados ao mapeamento de processos na indústria alimentícia. Estas áreas de estudo abrangem a redução do lead time (período considerado entre o início de produção até a chegada ao consumidor final), o aumento da produtividade, a identificação de perdas e desperdícios, a contenção de custos, o mapeamento organizacional e a otimização do fluxo de informações. Ao longo dessas análises, serão apresentados exemplos concretos de como o Mapeamento de Fluxo de Valor foi aplicado em contextos diversos, resultando em reduções significativas de tempo, aprimoramento da eficiência produtiva, identificação de oportunidades para economia de custos, aperfeiçoamento na estrutura organizacional e otimização da troca de informações. Tais casos evidenciam a versatilidade e o potencial do mapeamento de processos como uma ferramenta abrangente para impulsionar a eficiência e a competitividade na indústria de alimentos.

4.2.1 Redução de *Lead time*

Dentre os artigos estudados nesta revisão, Cardoso (2017) aplicou o mapeamento de fluxo de valor na área de desenvolvimento de produtos alimentícios em uma indústria processadora de café. O *lead time* da cadeia de processo foi reduzido em 51%, mediante a eliminação de etapas, reuniões, liberações e padronização do banco de dados para o cadastro e consulta dos processos de desenvolvimento. Severo (2014) também aplicou o mapeamento de fluxo de valor, obtendo uma notável redução de 85% no *lead time* e de 6% no tempo de agregação em uma empresa de serviço gastronômico para eventos. Shobha e Subramanya (2012) reduziram o *lead time* de 34 dias para 29 dias.

Tanco et al. (2013) observaram uma significativa diminuição no *lead time*, de 18 para 3 dias, com a aplicação do VSM e a análise de estoque do WIP (*work in process*) em uma indústria de produção de chocolate consumido apenas na época de Natal. Oliveira (2021) reduziu o tempo de setup em uma indústria de casquinhas de sorvete na capital do Rio Grande do Norte por meio da aplicação do VSM. A redução do tempo de setup foi possível mediante a aplicação do 5S, como a organização da sala de ferramentas e a padronização de processos. Outro indicador utilizado por Oliveira (2021) no estudo de caso foi a satisfação do colaborador em seu ambiente de trabalho, que aumentou para 48% e 40% nas categorias "ótimo" e "bom", respectivamente.

Em outro contexto, um banco de alimentos sem fins lucrativos em Boston/EUA conseguiu reduzir o *lead time* operacional de 24 horas para 4 horas ao implementar melhorias nas etapas de separação de pedidos, coleta e transporte de refrigeradores/congeladores, que se tornaram mais eficientes graças à implementação da produção puxada. Além disso, houve treinamentos para melhorar a mentalidade dos membros da equipe em relação à segurança alimentar e à operação segura de veículos e equipamentos. Um quadro de KPIs também foi



implementado para acompanhar o desempenho em segurança, qualidade e produtividade, e planos de ação para o desenvolvimento em padronização de processos estão previstos para o futuro (GLOVER; POOPUNSRI, 2014). Chiochetta e Casagrande (2007) e Alves et al. (2012) reduziram o tempo de *lead time* eliminando etapas que não agregavam valor no processo com a aplicação do mapeamento de fluxo de valor, além de reduzir estoques intermediários de embalagens e minimizar a movimentação interna, adotando a produção puxada. O fluxo de informação também foi otimizado na empresa de processamento de leite, onde o setor de programação de produção foi criado para ser responsável por todo o fluxo de informação do processo produtivo (ALVES et al., 2012).

As reduções no tempo de *lead time* e em diversos parâmetros descritos nos estudos podem se traduzir em redução de custos, através de melhor gerenciamento de estoques, como evidenciado pelas reduções de estoque de matérias-primas e de itens em *work in process*. Além disso, a mão de obra pode ser mais eficazmente aproveitada, com reduções nos tempos ociosos da produção e na movimentação em excesso, o que melhora a produtividade e utiliza de forma mais eficiente o potencial intelectual dos colaboradores.

4.2.2 Aumento de produtividade

A otimização do *layout* realizado por Suhadak, Amit e Ali (2015) em uma indústria de alimentos na Malásia reduziu movimentações excessivas. Maalouf e Zaduminska (2019) também aplicaram o VSM em uma empresa de processamento de saladas de pescados na Dinamarca e aumentaram a capacidade de produção em 11% e otimizaram o setup em 34% com a implantação da ferramenta SMED.

Musskopf (2018) identificou com o VSM que a etapa de limpeza dos fornos era o gargalo em uma indústria de pequeno porte de torrões no Brasil. Foram estabelecidos procedimentos operacionais padrões tanto para a limpeza e configuração dos equipamentos, bem como para a definição de indicadores de produtividade pelos quais os colaboradores da produção são responsáveis em alcançar. Com essas ações, foi observada um aumento de produtividade e com a padronização de tarefas e temperaturas de processo definidos reduziram-se 10% de perdas.

Uma das maiores empresas de carne de peru da Turquia teve melhorias principalmente nas etapas iniciais do fluxo de valor de processo com a introdução de turnos de trabalho e alteração nos horários de entregas dos perus alterados, reduzindo tempo de espera entre a entrega e o abate em 3,5 horas (KAZANCOGLU et al., 2020).

A partir de fluxogramas e da construção do gráfico de balanceamento operacional (GBO), Bianchet et al. (2020) reequilibraram as atividades dos operadores por meio de treinamentos com toda a equipe e da elaboração de padrões visuais para auxiliar nas atividades, reduzindo a ociosidade. Os autores destacam que o engajamento dos gestores e colaboradores foi fundamental para alcançar resultados positivos, um requisito essencial para manter a filosofia Lean íntegra e passível de aplicação em toda a empresa.

Os estudos de caso identificam uma série de problemas, seja no setor em questão ou nas demais linhas de produção. Observa-se também que a validação do mapa do estado futuro do fluxo de valor se torna relevante com os colaboradores e gestores, a fim de gerar confiança no modelo de simulação de implantação de mudanças, visto que os líderes têm uma ação direta na motivação de suas equipes.



4.2.3 Identificação de perdas e desperdícios

Seth, Seth e Goel (2018) aplicaram o mapeamento de fluxo de valor na cadeia de suprimentos de uma indústria de óleo de algodão indiana. Como recomendações de melhorias, sugeriram a busca por fornecedores maiores e fornecedores que tivessem interações reversas para coleta de resíduos como o caroço de algodão e uso de solvente para aumentar o rendimento da extração do óleo.

Melvin e Baglee (2008) e Francis, Simons e Bourlakis (2017) analisaram, respectivamente, os fluxos de valor na indústria de produtos à base de iogurte e no setor de *food service* de carne bovina do Reino Unido. Para sanar os problemas da indústria de laticínios foram sugeridas uso de novas tecnologias e a troca de utensílios manuais para automáticos, melhor planejamento de manutenção e melhorias no layout (MELVIN; BAGLEE, 2008). Na cadeia de *food service* de carne bovina, constatou-se que o processamento de carne britânico não adota um sistema de rastreabilidade em seu processo, tampouco utiliza *Takt Time* e balanceamento de produção para aprimorar o fluxo de materiais na linha e aumentar sua eficiência, em contraste com as práticas adotadas na Argentina. Além disso, as práticas argentinas também garantem uma manipulação mais segura do produto, por meio do gerenciamento visual de atividades, especialmente de manutenção e limpeza. No estudo de caso realizado no Reino Unido, foram identificadas oportunidades para reduzir perdas na cadeia de suprimentos, melhorar a ergonomia e estabelecer pontos de aprendizado (FRANCIS; SIMONS; BOURLAKIS, 2017).

No sistema produtivo de leite, Bergmann (2021) usou a metodologia DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control* ou Definir, Mensurar, Analisar, Melhorar, Controlar) para estruturar adequadamente as etapas do projeto de melhoria. Para descrever o processo produtivo foi elaborado o fluxograma do processo e em seguida elaborado o mapa de fluxo de valor do estado atual com os tempos de ciclo, quantidade de colaboradores e meios de comunicação entre os clientes, fornecedores e fábrica. As sugestões de melhoria envolveram metodologias para reduzir custos de manutenção e para monitorar os indicadores de disponibilidade, produtividade e qualidade, automatizar processos e realocação de mão de obra. Já no processamento de carne suína observado por Jesus (2014), após a elaboração do fluxograma do processo produtivo de mortadela e seu mapa de fluxo de valor atual, o autor sugeriu que para otimizar *lead time*, aumentar produtividade e reduzir o reprocesso, fosse criado um quadro para acompanhar e nivelar produtividade, estoque final e tempo de setup, além da execução do SMED.

Seefeldt (2018) estruturou um plano de recomendações para a implementação das melhorias observadas entre os mapas de fluxo de valor atual e futuro. Dentre as principais ações estão implementar a metodologia FIFO (*Fisrt In Fisrt Out* ou Primeiro a entrar, Primeiro a sair) para reduzir o *lead time* em 53%, aplicar a metodologia SMED para reduzir tempo de setup e realizar treinamentos com a metodologia de produção puxada para aumentar a produtividade na linha de processamento de cereais.

Para o mapeamento do processo logístico numa indústria de derivados cárneos suínos, Dondé (2016) utilizou fluxogramas e entrevistas com o setor logístico e de produção para coletar dados sobre consumo de matéria-prima, insumos, localização de fornecedores e modais de transportes utilizados. Ao final do estudo de caso, a autora sugere que a empresa busque por fornecedores mais próximos a sua localização. Já para entender a fabricação de açúcar e álcool e a geração de resíduos em uma indústria em Pernambuco, Lorena et al. (2017)



utilizaram mapearam em fluxogramas após visitas técnicas e entrevistas. Identificados os resíduos gerados em cada etapa, o tratamento e a destinação final, verificando o atendimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos, sugeriram que os resíduos orgânicos sejam reutilizados no tratamento no cultivo de cana de açúcar como fertilizantes ou condicionadores de solo e as sucatas sejam comercializadas ou destinadas à logística reversa.

Magalhães et al. (2021) avaliaram as falhas e a consequente indisponibilidade de equipamentos em uma linha de processo de paçoca rolha a partir de fluxogramas e índices de manutenção. Os autores propuseram um plano de manutenção preventiva, com informações de procedimentos de operação de manutenção e periodicidade recomendada, padrões que até então não tinham sido definidos.

Em uma linha de processamento de qualquer atividade comercial, há sempre um produto para um cliente e conseqüentemente existe um fluxo de valor envolvido. Uma equipe capacitada poderá analisar os processos produtivos e conduzir projetos de melhorias se forem necessários, visto o desafio em ver esse fluxo de valor e trabalhar nele, além de, também, observar nos estudos citados que muitas organizações de processamento de alimentos possuem tecnologia ultrapassada em áreas de enorme potencial devido ao rápido crescimento e à demanda e oferta de consumidores (ROTHER; SHOOK, 2003). Também pôde-se observar que a aplicação das diversas ferramentas de mapeamento de processos se fez importante para demonstrar a relevância da padronização de atividades para garantir a menor incidência de erros e melhor performance de equipamentos e equipes.

4.2.4 Redução de custos

Ferreira e Leite (2022) utilizaram a ferramenta ABC (*Activity-based Costing*) para mapear a distribuição de custos nas atividades diretas e indiretas dos produtos de uma linha de salgados e doces de festa. As autoras perceberam que a empresa não possuía um inventário de equipamentos para avaliar a depreciação e o cálculo que anteriormente a empresa havia realizado para tal não considerava os custos de mão de obra direta, custos indiretos de fabricação e despesas, itens que são considerados na metodologia ABC.

Uma indústria grega que produz pêssego em conserva foi objeto de estudo de Folinas et al. (2015). Os autores elaboraram um fluxograma contendo malhas de controle do processo e identificando as tubulações envolvidas na estrutura da empresa. O VM foi aplicado e eles identificaram desperdícios de água e energia no isolamento de tubulações. Além disso, se mudassem a técnica de descascamento dos pêssegos para peeling a vapor, os resíduos orgânicos poderiam ser utilizados para geração de energia e alimentação animal.

Goriwondo, Mhlanga e Marecha (2011) aplicaram o mapeamento de fluxo de valor em uma indústria de pães no Zimbábue e indicaram uma redução média de desperdício de 25% nas áreas críticas de defeitos ao aplicar balanceamento de linha e método FIFO para reduzir itens em espera no processo. Houve também um aumento de 16% de rendimento do produto, porém com implicações de custos em investimentos para concluir as ações necessárias, como atualização de equipamentos e acessórios, mas frente ao aumento de *Takt Time* de 9,90 minutos para 10,56 minutos as melhorias seriam compensadas.

O gerenciamento de custos torna-se importante nos últimos anos frente as grandes mudanças principalmente no cenário econômico mundial. Com isso, procura-se novos mecanismos de apuração dos mesmos e a escolha do método dependerá das informações



exigidas pelo gestor, pois não existe um método único que possa fornecer aos gestores todas as informações necessárias para a gestão de suas organizações (FERREIRA; LEITE, 2022).

4.2.5 Mapeamento organizacional

Ribeiro (2021) utilizou fluxogramas para o mapeamento dos processos logísticos de uma empresa de comercialização de produtos alimentares ultracongelados de Portugal. Com a caracterização da empresa obtida previamente por tal ferramenta, a elaboração da matriz *SWOT* (*Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats* ou em português Análise FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças.)) foi possível junto com uma equipe multidisciplinar dos departamentos de compras e logística. Alguns planos de ação foram estruturados como implementação de auditoria para minimizar erros de montagem de pedidos e estratégia de desenvolvimento de mercado para aumentar a expansão de produtos.

Para analisar o modelo de negócios e a capacidade de inovação de uma indústria de alimentos brasileira, Donadon e Santos (2020) conduziram um estudo de caso com entrevistas com gestores e acompanhamento de rotinas para coletas de dados e aplicação da ferramenta *Business Model Canvas*, que avalia a interação entre a estrutura de funcionamento da organização e suas ligações frente a mudanças internas e externas dentro do ambiente competitivo. Os autores conseguiram estruturar o diagnóstico da empresa nas dimensões de segmentação e relacionamento com clientes, proposta de valor e atividades-chave.

Ao avaliar os benefícios da aplicação da ferramenta de mapeamento do fluxo de valor sob um ponto de vista sustentável em uma indústria de doce de banana em São Paulo, Silva (2021) realizou mapeamentos do fluxo de valor atual considerando as dimensões ambiental, social e econômica do processo produtivo em estudo e identificou a ausência de um sistema de gestão ambiental. No entanto, observou-se o desenvolvimento de fornecedores da região e uma baixa taxa de retrabalho e refugo no processo.

Dois cadeias de suprimentos foram estudadas por Anastasiadis (2020 e 2021) na Grécia. Na cadeia de suprimento de tomate, Anastasiadis et al. (2020) mapearam a cadeia de abastecimento, a cadeia de valor do processamento do tomate e a cadeia de abastecimento com os *stakeholders* (partes interessadas). No caso do vinho grego, os mesmos mapas foram aplicados para visualizar as conexões governamentais, sociais e políticas do setor (ANASTASIADIS; ALEBAKI, 2021). Os autores expuseram nos estudos fluxos complexos de produção e de informações, o que permitiu identificar oportunidades direcionadas com um impacto significativo no desempenho da cadeia de suprimentos, bem como no compartilhamento das informações, na obtenção de rastreabilidade e no *feedback* dos *stakeholders* e consumidores. O uso extensivo de energia e água, a redução de agrotóxicos, a aplicação de matérias-primas orgânicas e o estabelecimento de uma economia circular são evidenciados nas cadeias mapeadas.

Ter uma visão sustentável da organização pode esclarecer seu propósito, suas interações e trazer posicionamento de mercado para uma indústria de alimentos. Isso ocorre porque, ao combinar os pilares ambiental, social e econômico na gestão da cadeia de suprimentos, é possível ir além da observação do processo produtivo e integrar as necessidades dos *stakeholders*, permitindo a adaptação ao mercado consumidor. Essa visão holística pode expor necessidades tanto nos sistemas internos quanto nos externos ao meio de produção, como por exemplo, processos que requerem consciência ambiental e controle de poluição, redução de desperdício de alimentos nos processamentos, condições adequadas



de trabalho (promoção de diversidade, inclusão, investimento em capacitação profissional, etc.). Assim, o conceito de "valor agregado" em um fluxo de valor não se limita apenas a atender às demandas do cliente, mas também a servir a sociedade que o cerca (KAZANCOGLU et al., 2020; BASTOS, 2017).

4.2.6 Melhoria em fluxo de informação

O estudo de caso de Quaresma (2017) em uma empresa de Portugal produtora de itens de confeitaria permitiu a redução da carga horária semanal no setor administrativo. A partir do mapeamento de processos com a ferramenta Diagrama de *Use Cases*, que demonstra as funcionalidades do sistema do ponto de vista do usuário (SAMPAIO, 2002), foi possível identificar os principais problemas e os requisitos necessários para atender às necessidades e prosseguir com as melhorias. O autor realizou testes piloto e, com a integração de informações entre os departamentos e a automatização de processos que antes eram realizados manualmente, a carga horária semanal foi reduzida em 60% (ou mais de 20 mil euros por ano) (QUARESMA, 2017).

Para a apuração de custos de um frigorífico, a metodologia BPMN foi aplicada no departamento de contabilidade. Na década de 2000, o BPMN surgiu com o objetivo de promover a padronização da representação de processos aplicáveis a todos os tipos de negócios. Essa ferramenta funciona de modo muito similar a um fluxograma, porém possui símbolos e elementos próprios (TOTVS, 2023). Deus e Marcolin (2018) identificaram que vários relatórios eram extraídos de fontes de dados diferentes, o que aumentava o tempo de processo além de estar sujeito a muitos erros. Os autores sugeriram que o processo de geração, validação e utilização dos relatórios fosse automatizado, utilizando ferramentas de tecnologia de informação para integrar as bases de dados da empresa e reduzir o trabalho manual e os erros operacionais.

Mapeamentos também podem ser realizados em processos administrativos em indústrias de alimentos com o objetivo de incrementar melhorias, pois como todo processo, também está sujeito a desperdícios e oportunidades de melhorar a eficiência das entregas. Com foco na análise de sistemas de operação de processos e seus usuários, os estudos apresentados aplicaram ferramentas de concepção própria e apresentaram oportunidades de melhorias com vantagens em integração de base de dados, visto que cada vez mais esses trazem informações sobre o comportamento das atividades e, conseqüentemente, são decisivos para direcionamentos de negócios mais eficientes.

5 CONCLUSÃO

Ao concluir esta revisão integrativa, foi possível avaliar a aplicação do mapeamento de processos na indústria de alimentos. É evidente o aumento da adoção das metodologias Lean pelas organizações, o que se mostrou mais expressivo nos últimos seis anos da amostra selecionada para este estudo.

Os resultados apresentados demonstram que os mapeamentos de processos na indústria de alimentos abrangem diversas áreas de atividades, desde o desenvolvimento de produtos e processos produtivos até as áreas administrativas e toda a cadeia de suprimentos. Foram identificados estudos realizados tanto em organizações sem fins lucrativos de distribuição de alimentos quanto em empresas de pequeno porte em diferentes partes do



mundo. Isso mostra que a abordagem Lean não se limita a organizações específicas de produção, mas busca promover eficiência e eficácia nos processos de trabalho.

Observou-se que a maioria dos autores propôs e implementou ações para aprimorar os processos identificados, resultando em melhorias na qualidade do produto, desempenho de produtividade e integração de toda a cadeia de suprimentos, envolvendo diversos setores e níveis hierárquicos.

Alguns autores identificaram o fator tempo como a principal limitação, seja para coletar dados ou para implementar ações e observar os resultados das melhorias. Outros fatores limitantes incluem o ambiente de trabalho e seus colaboradores. É notório que o sucesso na aplicação das ações de melhoria depende positivamente da participação ativa dos colaboradores e seus líderes, que desempenham um papel fundamental ao incluí-los, motivá-los e, em uma escala maior, alcançar a mudança de mentalidade da empresa como um todo, para que a filosofia Lean seja aplicada. Outro aspecto relevante é a falta de dados precisos para a execução de análises, uma vez que as interações da cadeia de valor podem se tornar mais desafiadoras de serem gerenciadas devido à ausência de processos medidos e registrados.

Este estudo evidenciou que o mapeamento de processos pode ser desenvolvido para compreender a correlação de atividades, departamentos ou até mesmo de toda a cadeia de operações e informações, visando obter uma visão holística sobre como a empresa planeja, organiza e executa suas atividades nas esferas organizacionais e sociais. Isso pode resultar em melhorias na competitividade, nas relações com clientes e fornecedores, bem como no impacto ambiental.

Em resumo, esta pesquisa ressaltou a importância do mapeamento de processos na indústria de alimentos como uma ferramenta valiosa para aprimorar a eficiência e a eficácia dos processos de trabalho, proporcionando uma visão clara e objetiva dos fluxos de processos organizacionais e seus impactos.

REFERÊNCIAS

ABIA (São Paulo) (org.). **Relatório Anual Da Associação Brasileira Da Indústria De Alimentos**. 2022. Disponível em:

<https://www.abia.org.br/vsn/temp/z20221025RelatorioAnual2021v2510.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2023.

ABIA. **Unilever lidera movimento contra o desperdício de alimentos no Brasil**. 2021.

Disponível em: <https://www.abia.org.br/noticias/unilever-lidera-movimento-contra-o-desperdicio-de-alimentos-no-brasil>. Acesso em: 25 fev. 2023.

ALVES, Roberta *et al.* Mapeamento do Fluxo de Valor em Empresa de Alimentos. **XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Bento Gonçalves, out. 2012.

ANASTASIADIS, Foivos; ALEBAKI, Maria. Mapping the Greek Wine Supply Chain: a proposed research framework. **Foods**, [S.L.], v. 10, n. 11, p. 2859, 18 nov. 2021. MDPI AG.

<http://dx.doi.org/10.3390/foods10112859>.



ANASTASIADIS, Foivos *et al.* Mapping Sustainable Tomato Supply Chain in Greece: a framework for research. **Foods**, [S.L.], v. 9, n. 5, p. 539, 26 abr. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/foods9050539>.

BALARDIM, Eduardo. **Lean Manufacturing: O que é, Objetivos e Princípios**. 2019. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/Lean-manufacturing/>. Acesso em: 25 fev. 2022.

AOKI, Fábio T.; SAES, Elizangela V.. Aplicação Da Ferramenta Fmea Em Uma Pequena Empresa. **Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção**, Curitiba, v. 10, n. 18, p. 84-103, mar. 2023.

BASTOS, Aline. **Cientistas buscam entender como cultura e sensação de bem-estar influenciam escolha de alimentos**. 2017. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias?p_p_id=buscanoticia_WAR_pcebusca6_1portlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=pop_up&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_buscanoticia_WAR_pcebusca6_1portlet_groupId=1355253&_buscanoticia_WAR_pcebusca6_1portlet_articleId=20339461&_buscanoticia_WAR_pcebusca6_1portlet_viewMode=print. Acesso em: 20 mar. 2023.

BERGMANN, Laura Loss. **Análise De Uma Linha De Produção De Leite Uht Sob A Perspectiva Do Lean Manufacturing**. 2021. 65 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia dos Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

BIANCHET, Fernanda Schwanke *et al.* Uso de ferramentas *Lean* para melhoria de processos industriais alimentícios. **Brazilian Journal Of Health Review**, [S.L.], v. 3, n. 3, p. 5263-5277, 2020. Brazilian Journal of Health Review. <http://dx.doi.org/10.34119/bjhrv3n3-102>.

CARDOSO, Paula Izabela Felinto da Costa. **Melhoria Do Processo De Desenvolvimento De Produtos Alimentícios Por Meio Do Mapeamento Do Fluxo De Valor**. 2017. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

CHIOCHETTA, João Carlos; CASAGRANDE, Luiz Fernande. Mapeamento De Fluxo De Valor Aplicado Em Uma Pequena Indústria De Alimentos. **XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Foz do Iguaçu, out. 2007.

COMO a cultura *Lean* pode ajudar a indústria de alimentos a ser mais competitiva. 2020. **Duas Rodas**. Disponível em: <https://www.duasrodas.com/blog/como-a-cultura-Lean-pode-ajudar-a-industria-de-alimentos-a-ser-mais-competitiva/>. Acesso em: 16 jan. 2023.

DEUS, Guilherme de; MARCOLIN, Carla Bonato. Mapeamento De Processos E Contabilidade De Custos: Estudo Em Uma Indústria Frigorífica. **Contexto**, Porto Alegre, v. 18, n. 39, p. 18-31, maio 2018.



DONDÉ, Analú. **Mapeamento Logístico Do Fornecimento De Matéria-Prima In Natura E Insumos Para Derivados Produzidos Em Empresa No Oeste Do Paraná-Estudo De Caso.** 2016. 54 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Coordenação de Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2016.

FERREIRA, Andressa Samara de; LEITE, Maria Silene Alexandre. Aplicação do Método ABC para Mensuração dos Custos de Produção em uma Indústria de Alimentos. **ABCustos**, São Leopoldo, v. 1, n. 17, p. 30-55, abr. 2022.

FERREIRA, João Paulo. *Lean Six Sigma | Visão Evolutiva da Qualidade na Indústria de Alimentos.* **Food Safety Brazil.** 2016. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/Lean-six-sigma-visao-evolutiva-da-qualidade-na-industria-de-alimentos/>. Acesso em: 16 jan. 2023.

FOLINAS, Dimitrios *et al.* Greening the canned peach production. **Journal Of Agricultural Informatics**, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 24-39, jan. 2015.

FRANCIS, Mark; SIMONS, David; BOURLAKIS, Michael. Value chain analysis in the UK beef foodservice sector. **Supply Chain Management: An International Journal**, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 83-91, 25 jan. 2008. Emerald.

GLOVER, Wiljeana J.; POOPUNSRI, Thanapol. Applying *Lean* to Non-Profit Organizations: A Food Bank Case Study. **Proceeding Of The 2014 Industrial And Systems Engineering Research Conference**, Boston, dez. 2014.

GORIWONDO, William M.; MHLANGA, Samson; MARECHA, Alphonce. Use Of The *Value Stream Mapping* Tool For Waste Reduction In Manufacturing. Case Study For Bread Manufacturing In Zimbabwe. **Proceedings Of The 2011 International Conference On Industrial Engineering And Operations Management**, Kuala Lumpur, p. 236-241, jan. 2011.

KAZANCOGLU, Yigit *et al.* Redução Do Desperdício De Alimentos Por Meio De Operações Sustentáveis E Enxutas: Estudo De Caso Do Setor Avícola. **Revista de Administração de Empresas**, Esmirna, v. 61, n. 5, p. 1-18, nov. 2020.

JESUS, Gabriel Cabral de. **O Mapeamento Do Fluxo De Valor Como Ferramenta Para Melhoria No Processo Produtivo De Um Frigorífico Na Região Oeste Do Paraná.** 2014. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Coordenação de Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

LINO, Alan da Silva Terto. **Fundamentos do Lean Thinking.** Notas de Aula. São Paulo: Senai, 2022. 35 slides, color.

LORENA, Emmanuelle Maria Gonçalves *et al.* Gestão de resíduos industriais do setor sucroalcooleiro: estudo de caso de Pernambuco, Brasil. **Gestão Industrial**, Ponta Grossa, v. 13, n. 2, p. 182-197, ago. 2017.



MAALOUF, Miguel Malek; ZADUMINSKA, Magdalena. A Case Study Of Vsm And Smed In The Food Processing Industry. **Management And Production Engineering Review**, Aalborg, v. 10, n. 2, p. 1-10, jun. 2019.

MAGALHÃES, Camila de Souza *et al.* Gestão da Manutenção no Setor Alimentício: estratégia baseada em confiabilidade. **Revista Fsa**, [S.L.], v. 18, n. 3, p. 215-239, 1 mar. 2021. Revista FSA. <http://dx.doi.org/10.12819/2021.18.03.10>.

MELVIN, A.; BAGLEE, D. *Value Stream Mapping: A Dairy Industry Prospective*. **University Of Sunderland**, Londres, 2008.

MENDES, Guilherme. **Lean aplicado à indústria de alimentos**. 2019. Disponível em: <https://www.fm2s.com.br/blog/Lean-aplicado-a-industria-de-alimentos>. Acesso em: 16 jan. 2023.

MUSSKOPF, Éverton Augusto. **Implementação De Melhorias Para O Aumento Da Eficiência Produtiva Em Uma Indústria De Alimentos De Pequeno Porte**. 2018. 95 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade do Vale do Taquari, Lageado, 2012.

NASCIMENTO, Isadora Dias. **Aplicação De Mapeamento De Processos Para Contribuição Da Gestão Do Conhecimento Em Uma Empresa Júnior**. 2018. 26 f. Curso Engenharia de Produção, Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2012.

OLIVEIRA, Raphaell Iury Assis de. **Aplicação Do Lean Manufacturing Como Ferramenta De Otimização De Processo Em Uma Indústria Alimentícia**. 2021. 62 f. TCC (Graduação) - Curso de Curso de Engenharia Química, Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

PARREIRAS, Pedro. **5 Principais dificuldades do setor industrial alimentício**. 2022. Disponível em: <https://www.nomus.com.br/blog-industrial/5-principais-dificuldades-setor-industrial-alimenticio/>. Acesso em: 26 fev. 2023.

QUARESMA, Ana Marta Miranda. **Mapeamento e Melhoria do Processo de Gestão de Informação na Cadeia de Abastecimento de uma Empresa da Indústria Alimentar**. 2017. 75 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia e Gestão Industrial, Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo, Universidade de Aveiro, Porto, 2017.

REGO, Raul Amaral; VIALTA, Airton; MADI, Luis Fernando Ceribelli. **Indústria de alimentos 2030: ações transformadoras em valor nutricional dos produtos, sustentabilidade da produção e transparência na comunicação com a sociedade**. São Paulo: Instituto de Tecnologia de Alimentos - Itai, 2020. 108 p.



REPÓRTER, Profissão. **Brasil desperdiça cerca de 27 milhões de toneladas de alimentos por ano; 60% vêm do consumo de famílias:** pesquisas da onu trazem dados alarmantes sobre desperdício no país. descarte de lixo eletrônico também prejudica a amazônia.. Pesquisas da ONU trazem dados alarmantes sobre desperdício no país. Descarte de lixo eletrônico também prejudica a Amazônia.. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/profissao-reporter/noticia/2022/02/24/brasil-desperdica-cerca-de-27-milhoes-de-toneladas-de-alimentos-por-ano-60percent-vem-do-consumo-de-familias.ghtml>. Acesso em: 25 fev. 2023.

RIBEIRO, Alexandra Filipa Magalhães Teixeira. **Mapeamento e Avaliação de Processos numa empresa da Indústria Alimentar.** 2021. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Logística, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto do Instituto Politécnico do Porto, Porto, 2021.

ROTHER, M., e SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar:** mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar desperdício. São Paulo: *Lean Institute Brasil*, 2003.

SAGAWA, Juliana Keiko *et al.* Application of the *Lean Methodology* in a company from the pharmaceutical and food industry. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 173-186, jun. 2016. A Fundacao para o Desenvolvimento de Bauru (FunDeB). <http://dx.doi.org/10.15675/gepros.v11i2.1432>.

SAMPAIO, Marcus Costa; NETO, Eloi Rocha. Material sobre UML - Disciplina Sistemas de Informação II. 2002. Diagrama de Use Cases. Disponível em: <http://www.dsc.ufcg.edu.br/~jacques/cursos/map/html/uml/diagramas/usecases/usecases.htm>. Acesso em: 25 mar. 2023.

SCARTEZINI, Luís Maurício Bessa. **Análise e Melhoria de Processos.** Goiânia, 2009.

SEEFELDT, Jader Luiz Zarnott. **Benefícios E Desafios Durante O Mapeamento Do Fluxo De Valor Em Uma Industria De Alimentos.** 2018. 67 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

SETH, Dinesh; SETH, Nitin; GOEL, Deepak. Application of *Value Stream Mapping (VSM)* for minimization of wastes in the processing side of supply chain of cottonseed oil industry in Indian context. **Journal Of Manufacturing Technology Management**, [S.L.], v. 19, n. 4, p. 529-550, 2 maio 2008. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/17410380810869950>.

SEVERO, Bernardo Borba. **Análise Do Processo De Produção Em Uma Empresa Do Ramo Alimentício Através Da Ferramenta Mapeamento Do Fluxo De Valor.** 2014. 35 f. Monografia (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Coordenação de Pós-Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2014.

SHOBHA, N.S.; SUBRAMANYA, K.N. Application of *Value Stream Mapping* for Process Improvement in a Food Manufacturing Industry - A Case Study. **Iccomim - 2012**, Bangalore, p. 929-933, jul. 2012.



SILVA, Laura Costa Thomaz da. **Aplicação do mapeamento de fluxo de valor sustentável em um sistema de produção: o estudo de caso de uma indústria alimentícia.** 2021.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010.

SUHADAK, Nurulzulaiha Sa'udah; AMIT, Norani; ALI, Mohammad Nazri. Facility Layout for SME Food Industry via *Value Stream Mapping* and Simulation. **Procedia Economics And Finance**, [S.L.], v. 31, p. 797-802, 2015. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s2212-5671\(15\)01169-7](http://dx.doi.org/10.1016/s2212-5671(15)01169-7).

TANCO, Martín *et al.* Applying *Lean* techniques to nougat fabrication: a seasonal case study. **The International Journal Of Advanced Manufacturing Technology**, [S.L.], v. 68, n. 5-8, p. 1639-1654, 15 maio 2013. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00170-013-4960-7>.

TOLEDO, Marcelo. **Mapeamento do Fluxo de Valor.** 2020. Disponível em: <https://Leansixsigmabrasil.com.br/mapeamento-do-fluxo-de-valor/>. Acesso em: 25 mar. 2023.

TOTVS, Equipe. **BPMN: entenda o que é a modelagem de processos de negócios, como fazer e sua importância!** 2023. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/gestao-industrial/bpmn/>. Acesso em: 26 mar. 2023.

WAGNER, Luiz Alexandre. **Entenda como está o setor da indústria alimentícia no Brasil.** 2022. Disponível em: <https://blog.labra.com.br/setor-da-industria-alimenticia-no-brasil>. Acesso em: 17 jan. 2023.

WERKEMA, Cristina. **Criando a Cultura Lean Six Sigma.** 3. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2021.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todo o corpo docente do curso de pós-graduação no SENAI Santo Amaro Suíço-Brasileira "Paulo Ernesto Tolle" por todos os ensinamentos e incentivos, bem como a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a minha formação e para a realização deste trabalho.

SOBRE O(S)AUTOR(ES)

i CLARICE NASCIMENTO SANTOS



Graduada em Engenharia de Alimentos pela Universidade de São Paulo (2020) e Pós-Graduada em Engenharia de Qualidade e Produtividade pelo SENAI Suíço-Brasileira (2023). Possui experiência na indústria de alimentos nas áreas de qualidade, melhoria contínua e engenharia de processos. Atualmente integra a área de Business Intelligence de um marketplace de insumos para restaurantes.

ii GILDERLON FERNANDES OLIVEIRA



Possui Mestrado em Ciências (2014) e Bacharelado e Física (2009) pelo Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Atualmente cursa especialização em Moderna Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. E atua como docente na Escola e Faculdade de Tecnologia SENAI Suíço-Brasileira “Paulo Ernesto Tolle”. <https://orcid.org/0000-0002-7607-1732>

iii MARIA LUIZA MARCHIORI VISINTIN FORMIGONI



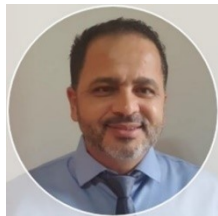
Possui graduação em Engenharia de Alimentos pelo Instituto Mauá de tecnologia (2001), mestrado em Engenharia de processos químicos e bioquímicos pela mesma universidade (2010) e doutorado em irradiação de alimentos pela USP (2018). Atualmente trabalha como coordenadora de atividades técnicas na Faculdade SENAI-SP - Campus Horácio Augusto da Silveira - Barra Funda. <https://orcid.org/0009-0008-2519-0003>

iv ALAN DA SILVA TERTO LINO



Possui pós-graduação em Gerenciamento de Projetos e Práticas PMI pela Universidade SENAC (2021) e Engenharia de Produção pela Universidade Estácio de Sá (2014), profissional na área de Engenharia de Manufatura Avançada, Lean Thinking e atua como docente na pós-graduação de Engenharia da Qualidade e produtividade da Escola e Faculdade Senai Suíço-Brasileira “Paulo Ernesto Tolle”. <https://orcid.org/0000-0002-4988-1078>

∨ LUIS SOARES TEIXEIRA



Possui pós-graduação em projetos (2012) e Engenharia de produção (2010), profissional da Qualidade com 35 anos de carreira na área da Qualidade e atuante como Master black belt em Lean Seis Sigma e atua como docente na pós graduação de Engenharia da Qualidade e produtividade na faculdade de tecnologia Senai Suíço Brasileira “Paulo Ernesto Tolle”. <https://orcid.org/0000-0001-9701-684X>

∨ ALEXANDRE VIEIRA



Possui mestrado em Tecnologia Nuclear pela Universidade de São Paulo e graduação em Automação Industrial pela Faculdade SENAI São Paulo. Atualmente é professor de ensino superior na Escola Superior de Engenharia e Gestão (ESEG) e coordenador de cursos de graduação e pós-graduação da Faculdade SENAI São Paulo, Campus Suíço-Brasileira. <https://orcid.org/0000-0002-9969-9709>