



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

Mariana Dal Farra

**Benefícios da Gestão de Estoques em Indústrias de Alimentos sob a ótica da
Melhoria Contínua e Metodologia Lean**

Florianópolis

2024

Mariana Dal Farra

**Benefícios da Gestão de Estoques em Indústrias de Alimentos sob a ótica da
Melhoria Contínua e Metodologia Lean**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Engenharia de Alimentos do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Glauco Garcia Martins Pereira da Silva

Florianópolis

2024

Dal Farra, Mariana
Benefícios da Gestão de Estoques em Indústrias de Alimentos sob a Ótica da Melhoria Contínua e Metodologia Lean / Mariana Dal Farra ; orientador, Glauco Garcia Martins Pereira da Silva, 2024.
53 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia de Alimentos, Florianópolis, 2024.

Inclui referências.

1. Engenharia de Alimentos. 2. Gestão de estoques. 3. Lean. 4. Indústria de Alimentos. 5. Desperdícios. I. da Silva, Glauco Garcia Martins Pereira. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia de Alimentos. III. Título.

Mariana Dal Farra

**Benefícios da Gestão de Estoques em Indústrias de Alimentos sob a ótica da
Melhoria Contínua e Metodologia Lean**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia de Alimentos.

Florianópolis, 08 de julho de 2024.

Coordenação do Curso

Banca examinadora:

Dr. Glauco Garcia Martins Pereira da Silva
Orientador

Dr. Acácio Antonio Ferreira Zielinski
Universidade Federal de Santa Catarina

MSc. Leandra Silvestre da Silva Lima
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 2024

Dedico este trabalho à minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me guiar pelos caminhos desconhecidos, me permitir viver este sonho e por acreditar em mim quando nem eu mesma achei que seria possível.

Aos meus pais, Sergio e Geny, por serem o alicerce desta jornada, por construírem este sonho comigo, por sempre se fazerem presentes e por nunca deixar com que os medos e inseguranças me tomassem.

À minha irmã, Débora, que foi minha companheira durante toda a graduação, que me acolheu nos momentos de dúvida, me ajudou nos dias mais difíceis, comemorou cada pequena conquista e que sempre será minha grande inspiração como pessoa e como profissional.

Agradeço ao meu namorado, Joe, que esteve ao meu lado durante toda esta jornada, que sempre me apoiou, incentivou e compreendeu as dificuldades da distância para que essa etapa fosse concluída.

Ao GLean e aos amigos que fiz neste grupo de estudos que me acolheram e me ensinaram sobre o que, hoje, escrevo neste trabalho.

À universidade, ao departamento de Engenharia Química e de Alimentos e aos professores, em especial ao meu orientador, Prof. Dr. Glauco, pelos ensinamentos passados.

Agradeço, também, a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a minha formação.

“Não há nada tão inútil quanto fazer eficientemente o que não deve ser feito de jeito nenhum.”

Peter Druker

RESUMO

A indústria de alimentos desempenha um papel vital na economia brasileira, representando uma parcela significativa do Produto Interno Bruto (PIB) e gerando milhões de empregos. No entanto, esse setor enfrenta desafios importantes, incluindo o desperdício de alimentos e a insegurança alimentar, que atingem níveis alarmantes no Brasil. Nesse cenário, a indústria de alimentos se configura como um dos principais elos da cadeia produtiva e, conseqüentemente, um dos agentes com maior potencial para contribuir para a mitigação do desperdício. A metodologia Lean, com seus princípios focados na otimização de processos e na eliminação de desperdícios, surge como uma ferramenta promissora para contribuir na gestão de estoques. Através da identificação e eliminação dos desperdícios do Lean, as empresas podem alcançar uma gestão de estoques mais eficiente, reduzindo custos, otimizando recursos e, conseqüentemente, contribuindo para a minimização do desperdício alimentar. Para aprofundar a análise, a pesquisa se baseia em um estudo de caso múltiplo com uma indústria do setor de laticínios e uma indústria do setor de pratos prontos, buscando identificar as práticas de gestão de estoque adotadas, os tipos de desperdícios presentes e os impactos do gerenciamento dos estoques na redução do desperdício alimentar. A análise revela que, embora sistemas como o ERP sejam amplamente utilizados, há uma preferência por controles paralelos em planilhas Excel devido à sua praticidade. Os desperdícios do Lean são identificados como áreas de preocupação, especialmente em empresas que ainda não internalizaram completamente os princípios Lean. No entanto, a gestão eficaz da logística alinhado ao aumento dos prazos de validade pelas novas tecnologias ajudam a reduzir o desperdício de alimentos, demonstrando a importância de práticas sustentáveis na indústria alimentícia.

Palavras-chave: Gestão de Estoques; Indústria de Alimentos; Metodologia Lean; Desperdícios.

ABSTRACT

The food industry plays a vital role in the Brazilian economy, accounting for a significant share of the Gross Domestic Product (GDP) and generating millions of jobs. However, this sector faces important challenges, including food waste and food insecurity, which are reaching alarming levels in Brazil. In this scenario, the food industry emerges as one of the main links in the production chain and, consequently, one of the agents with the greatest potential to contribute to waste mitigation. The Lean methodology, with its principles focused on optimizing processes and waste elimination, appears as a promising tool to contribute to inventory management. By identifying and eliminating Lean waste, companies can achieve more efficient inventory management, reducing costs, optimizing resources and, consequently, contributing to the minimization of food waste. To deepen the analysis, the research is based on a multiple case study with a dairy industry and a ready-to-eat meal industry, seeking to identify the inventory management practices adopted, the types of waste present and the impacts of inventory management in reducing food waste. The analysis reveals that, although systems such as ERP are widely used, there is a preference for parallel controls in Excel spreadsheets due to their practicality. Lean waste is identified as an area of concern, especially in companies that have not yet fully internalized Lean principles. However, effective logistics management aligned with increased shelf life due to new technologies helps to reduce food waste, demonstrating the importance of sustainable practices in the food industry.

Keywords: Inventory Management; Food Industry; Lean Methodology; Wastes.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Evolução das aplicações empresariais.....	24
Figura 2: Os 14 Princípios da Toyota.....	25
Figura 3: Gráfico Dente de Serra.....	28
Figura 4: Movimentação do Kanban ao longo do fluxo.....	29
Figura 5: Características Estratégicas.....	37
Figura 6: Exemplos de tela no SAP.....	38
Figura 7: Respostas sobre os Sistemas de Gestão de Estoques.....	39
Figura 8: Identificação dos 8 desperdícios do Lean no setor de logística de uma indústria de laticínios.....	41
Figura 9: Identificação dos 7 desperdícios do Lean no setor de logística de uma indústria de pratos prontos.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIA	Associação Brasileira de Indústrias de Alimentos
CD	Centro de Distribuição
CRM	Customer Relationship Management
ERP	Enterprise Resource Planning
FAO	Food and Agriculture Organization
FEFO	First expired, First Out
FIFO	First in, First Out
JIT	Just in Time
LEC	Lote Econômico de Compra
MRP I	Material Requirement Planning
MRP II	Manufacturing Resource Planning
MTO	Make-to-Order
MTS	Make-to-Stock
NC	Não conformidade
ODS	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PIB	Produto Interno Bruto
SRP	Services Resource Planning
STP	Sistema Toyota de Produção
UHT	Ultra-High Temperature

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 OBJETIVOS.....	15
1.1.1 Objetivo Geral.....	15
1.1.2 Objetivos Específicos.....	15
1.2 DELIMITAÇÃO E LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	15
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 GESTÃO DE ESTOQUES.....	17
2.1.1 Ponto de Pedido.....	19
2.1.2 Revisão Periódica.....	20
2.1.3 Lote Econômico de Compras.....	21
2.1.4 Sistemas MRP I, MRP II e ERP.....	22
2.2 METODOLOGIA LEAN NA GESTÃO DE ESTOQUES.....	24
2.2.1 Os 7 desperdícios da metodologia Lean.....	26
2.2.2 Gestão de estoque pelo sistema kanban.....	27
2.3 GESTÃO DE ESTOQUE NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS.....	29
3 METODOLOGIA DE PESQUISA.....	32
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	32
3.2 DEFINIÇÃO DOS CASOS.....	32
3.3 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS.....	32
3.4 PROTOCOLO DE PESQUISA.....	33
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	36
4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS.....	36
4.2 SISTEMA DE GESTÃO DE ESTOQUE UTILIZADO.....	37
4.3 EFICIÊNCIA SOB A ÓTICA LEAN.....	40
4.4 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS.....	42
5 CONCLUSÃO.....	44
5.1. PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS.....	45

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Associação Brasileira de Indústrias de Alimentos (ABIA), no seu reporte anual de 2023, a indústria de alimentos e bebidas representa 10,8% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, sendo o maior setor do país e gerando cerca de 2 milhões de empregos formais e informais (ABIA,2023). Além disso, o Brasil é o maior exportador de alimentos industrializados do mundo, mantendo transações com 190 países.

Em contrapartida, a ONG Banco de Alimentos cita que, em 2022, mais de 30 milhões de brasileiros estavam no nível mais grave de insegurança alimentar, situação de fome, quando não se tem comida nem dinheiro para comprá-la ou quando o indivíduo faz uma ou nenhuma refeição por dia (ONG, 2022). Conforme a plataforma de pesquisa MindMiners em parceria com a Nestlé, o Brasil é, ao mesmo tempo, um dos maiores produtores de alimentos do mundo e um dos com maior desperdício, chegando a 10ª posição no ranking global da Organização das Nações Unidas (ONU).

De acordo com a *Food and Agriculture Organization* (FAO, 2013), organização pertencente a ONU, calcula-se que até 2 milhões de toneladas de alimentos são desperdiçados no mundo e que 54% da perda mundial de alimentos acontece nas fases iniciais de produção e armazenagem, os demais desperdícios estão distribuídos nas etapas de processamento, distribuição e consumo (FAO, *apud* Ministério da Agricultura e Pecuária, 2023) .

Tais dados corroboram a importância dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (ODS's), em especial o de número 12 que diz respeito à assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis, incluindo a meta de reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias produtivas e de abastecimento até 2030 e a meta de incentivar as empresas a adotar práticas sustentáveis. O Brasil, por sua vez, não apresenta progresso suficiente em nenhuma das 169 metas das ODS's, incluindo o citado objetivo 12 (Haje; Silveira, 2021).

O desperdício pode ser entendido de diversas formas, a depender da amplitude que se deseja analisar. Para Pedro (2021), quando olhamos sob a ótica da indústria, podemos citar que a ocorrência do desperdício está associado à “deterioração de produtos, ausência de câmaras de refrigeração ou controle de atmosfera, deficiências de conhecimento técnico sobre manuseio e conservação ou

ainda devido a um incorreto armazenamento logístico”. Graziani (2013) declara que estoques no setor alimentício necessitam de mais atenção, pois armazenam alimentos, embalagens e materiais de limpeza, de modo a não afetar a qualidade dos produtos. Por outro lado, Cecatto e Belfiore (2015) mostram que 93,8% das empresas fornecedoras de produtos alimentícios pesquisadas não utilizam modelos de previsão de demanda sofisticados, utilizando apenas análise histórica, média móvel ou análise de mercado.

A globalização econômica que trouxe o benefício da abertura de novos mercados, também determinou que as empresas, em geral, corressem contra o tempo para melhorar seus sistemas produtivos, fragilizando aquelas que não conseguissem se adaptar e, por consequência, levando-as à falência (Guedes, 2010).

Em congruência, Rovisco (2017) comenta que as empresas precisam ser capazes de inovar constantemente e serem flexíveis para se adaptar e dar respostas tanto para o mercado em constante mudança quanto para os clientes cada vez mais exigentes. Na opinião de Pinto *et al.* (2003), é essencial que a gestão operacional da empresa tenha foco nos setores de compras e estoques, pois são estes que possuem a expertise sobre quanto comprar, qual o estoque mínimo de segurança que evita a falta de produtos e qual o estoque máximo necessário que evita o excesso de capital de giro investido em produção desnecessária.

Neste contexto, Belik (1994) cita que a aplicação do *Just In Time* (JIT) foi um diferencial para as indústrias de alimentos por conta da perecibilidade dos seus produtos. Batalha e Sthalberg (1994) acrescentam como benefício do JIT a facilidade de sua implementação no setor por serem indústrias que geralmente já possuem uma linha de produção melhor estabelecida e serem processos curtos de produção. Assim, o presente trabalho tem como objetivo o entendimento dos impactos que os estoques geram para as empresas do setor de indústrias de alimentos pela ótica da metodologia lean e dos desperdícios do lean.

Este trabalho tem como finalidade a análise exploratória da temática de sistemas de gestão de estoque nas indústrias de alimentos brasileiras, buscando aumentar o repertório de pesquisas na área, utilizando, contudo, a metodologia e a filosofia Lean como lente de análise.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Explorar a eficiência da gestão de estoques em indústrias do setor alimentício pela ótica da metodologia lean e dos desperdícios do lean através de um estudo de caso múltiplo.

1.1.2 Objetivos Específicos

Para que o objetivo geral seja concluído, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- a) Mapear os tipos de gestão de estoque mais utilizados atualmente;
- b) Identificar os desperdícios do Lean existentes nos estoques;
- c) Analisar os benefícios do gerenciamento dos estoques nas indústrias alimentícias do estudo de caso.

1.2 DELIMITAÇÃO E LIMITAÇÕES DO TRABALHO

O presente trabalho se limita a um estudo de caso com indústrias do setor alimentício brasileiro, sendo selecionados 2 setores alimentícios, pratos prontos e laticínios, para análise em setores de diferentes tecnologias de armazenamento, cadeia do frio e embalagem especializada, respectivamente. Nas empresas que possuísem, na mesma planta fabril, mais de um produto sendo fabricado, foi selecionado um produto de referência para cada setor, sendo o leite UHT (integral, desnatado ou semi-desnatado, com ou sem lactose) o produto referência para a indústria de laticínios e refeições prontas ou pré-prontas para o consumo (pizzas, lasanhas, etc.) os produtos da indústria de pratos prontos. Foi considerado o estoque somente da unidade fabril entrevistada, onde podemos observar também os impactos gerados pelo planejamento e controle de produção. Vale ressaltar que as análises qualitativas dos níveis de estoque são um momento estático no tempo, uma foto da ocasião da entrevista.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho é composto por 4 capítulos. O primeiro trata-se da introdução, onde, além da exposição do contexto do trabalho, é explorado os objetivos gerais e específicos, a estrutura e as limitações do trabalho.

No segundo capítulo é apresentado a fundamentação teórica do trabalho, iniciando-se pelo entendimento da gestão de estoques (objeto de estudo), seguido pela metodologia Lean (lente de observação), finalizando com os conhecimentos já publicados sobre a aplicação na indústria de alimentos (delimitação geral do tema).

Para o terceiro capítulo, é exposto a metodologia de pesquisa que se deu através de estudo de caso com 2 empresas.

No quarto capítulo é realizada a análise dos dados obtidos para as problemáticas de consistência, popularidade e eficiência dos sistemas de gestão de estoque.

No quinto capítulo são apresentadas as conclusões finais do trabalho. Por fim, são identificadas as referências bibliográficas que nortearam e embasaram o estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Dada a importância do controle de estoque em indústrias de alimentos apresentada na introdução deste trabalho, é necessário o entendimento geral sobre a gestão de estoques, seus benefícios e diferenciais, seguido do entendimento sobre os benefícios da metodologia Lean e sua conexão com o controle de estoques.

2.1 GESTÃO DE ESTOQUES

Segundo Marino (2006), empresas e negócios devem dispor de um bom planejamento e organização em prol da constante melhoria. Empresas que mostram excelência no atendimento ao consumidor geralmente se destacam no setor de planejamento de demanda, fator este que permite coordenar planos de produção, estoques, distribuição e compras (Cecatto; Belfiore, 2015). Para Ricardo e Martins (2017), o gerenciamento de diferentes fluxos de bens, serviços, finanças e informações é denominado de gestão da cadeia de suprimentos e possui extrema importância para um bom funcionamento das organizações. Na logística, faz-se alusão ao setor de gestão do fluxo de materiais e informação como uma continuação do controle de gestão físico, desde o canal de distribuição até o final da cadeia produtiva (Slack *et al.*, 2002).

Quando existe uma logística bem planejada e executada, tem-se a garantia da redução dos custos de estoque, transporte e distribuição, além da otimização da operação e redução de defeitos e perdas na produção (Dias, 2012). Dessa forma, sabe-se que os estoques são um mal necessário (Ricardo; Martins, 2017) já que uma empresa com estoque nulo não seria capaz de trabalhar por não possuir esse amortecedor entre os estágios da produção (Dias, 2010). Assim, o termo “estocar” é compreendido por Chiavenato (2005) como a composição de materiais em processamento, semi-acabados e acabados, que não estão sendo utilizados, mas que poderão ser utilizados em um futuro próximo. Ainda sobre a definição de estoques, temos que:

O estoque é definido como acumulação de recursos, materiais em um sistema de transformação. [...] Não importa o que está sendo armazenado como estoque ou onde ele está posicionado na operação, ele existirá

porque existe uma diferença de ritmo ou de taxa entre fornecimento e demanda. (Slack *et al.*, 2002, p. 381)

Estoques são todos os itens utilizados nos processos de transformação em produto acabado. Todos os materiais armazenados que a empresa compra para usar no processo produtivo fazem parte do estoque de materiais, independentemente de serem materiais diretos, que se incorporam aos produtos finais, ou indiretos, que não se incorporam ao produto final. (Costa, 2014, p.6, Martins; Campos, 2009)

A função destes estoques está em garantir o abastecimento da empresa, neutralizando efeitos de atraso no fornecimento de materiais, sazonalidade de suprimentos, riscos de dificuldade de fornecimento, proporcionar economia de escala, flexibilizar o processo produtivo e proporcionar rapidez e eficiência ao atendimento das necessidades internas (Costa, 2014). Além disso, como aponta Ballou (2001), os estoques também auxiliam as empresas com maior dificuldade em realizar a previsão de demanda a conseguir uma boa coordenação entre oferta e procura. O mesmo autor cita que estoques próximos aos clientes podem tornar-se um diferencial competitivo por permitir o ressuprimento imediatamente disponibilizado.

A existência dos estoques exerce grande impacto econômico nas empresas. Nas palavras de Costa (2014, p. 7), “os estoques absorvem capital que poderia estar sendo investido de outras maneiras, desviam fundos de outros usos potenciais e têm o mesmo custo de capital que qualquer outro projeto de investimento da empresa”. Em complemento, Wanke (1999) mostra outros dois fatores que motivam as empresas a reduzir seus estoques além do capital circulante líquido apresentado anteriormente, sendo eles: o aumento da diversidade de produtos nas empresas e o alto custo de oportunidade de capital proveniente das taxas de juros que tornam a manutenção de estoques custosa.

Dado a importância operacional e financeira dos estoques, fica claro a necessidade de um bom gerenciamento dos estoques. Para Rover e Kuiawinski (2018), a gestão de estoque trata de uma forma de planejar os cuidados com os materiais diretos e indiretos de modo eficiente e disponibilizá-los de maneira correta, buscando maximizar o efeito de feedback de vendas para adaptar o planejamento de produção. Como aponta Coutinho (2014, p.3), o objetivo da gestão de estoque está em “tornar seguro os investimentos, transformando os processos de produção utilizados pelas empresas mais eficientes, diminuindo o investimento nos estoques, reduzindo o desperdício e aumentando a lucratividade”.

Já para Dandaro e Martello (2015), o gerenciamento do estoque é um total planejamento e controle dos materiais dentro da organização para trabalhar exatamente com as necessidades de cada área de estocagem para manter o equilíbrio entre estoque e demanda.

Deduz assim que, o controle, ou gestão, de estoque tem como objetivo garantir a disponibilidade e a quantidade de materiais e insumos no tempo desejado, buscando o equilíbrio entre a pronta entrega de produtos e serviços e os custos de fornecimento (Ballou, 2001). São diversos os métodos encontrados na literatura para realizar o controle de estoque, sendo os principais apresentados a seguir.

2.1.1 Ponto de Pedido

O modelo de ponto de pedido, também encontrado na literatura como modelo de revisão contínua ou modelo de ponto de ressuprimento, é um dos sistemas de controle de estoque mais utilizados, pois não permite uma ruptura de estoque causada por aumento de demanda, uma vez que a reposição dos produtos está atrelado a avaliação da quantidade remanescente de estoque após uma retirada (Pozo, 2010). A ação de reabastecer o estoque é consentida quando a quantidade de itens em estoque diminui e chega ao limite ou abaixo dele (Slack *et al.*, 2002).

Segundo Rosa, Meyerle e Gonçalves (2010), o modelo estabelece um nível fixo de reposição (r), também chamado de ponto de pedido, que emite um novo pedido de tamanho (Q) pré definido quando é atingido. Tubino (2000) acrescenta que o intervalo entre as solicitações de reposição para o fornecedor (“*quando comprar*”) pode ser calculado através do ponto de pedido pela Equação 1. Kunigami e Osorio (2009), também apresentam o cálculo do ponto de pedido nos mesmos moldes de Tubino (2000), porém, consideram que o estoque de segurança deve ser equivalente à demanda durante o lead time, tempo entre início e fim da produção de um item, de acordo Slack *et al.* (2002).

$$r = (D_t * t_r) + Q_s \quad (1)$$

Onde r é o ponto de pedido, ou ponto de reposição, D_t é a demanda média por unidade de tempo, t_r é o tempo médio de ressuprimento e Q_s é o nível do estoque de segurança ou a demanda durante o lead time.

Em relação a “*quantidade de compra*”, Kunigami e Osório (2009) e Tubino (2004) concordam que há a necessidade de existir um lote fixo que equilibre o benefício de estoques menores causados por produções frequentes com a desvantagem do aumento dos custos de fabricação e preparação para fabricação. Este equilíbrio pode ser encontrado, dentre outros métodos, por meio do cálculo de lote econômico de compra, que será visto neste trabalho em tópico futuro.

2.1.2 Revisão Periódica

O modelo de revisão periódica consiste na definição de um intervalo ótimo entre solicitações de reposição (Rosa; Meyerle; Gonçalves, 2010), mesmo que a quantidade de unidades solicitadas seja variável e diferente da quantidade ótima, desde que seja suficiente para suprir a demanda durante o intervalo de tempo considerado (Buffa, 1968; Slack *et al.*, 1997). Este modelo tem três particularidades:

a) a quantidade de estoque remanescente é averiguada a espaços determinados. A contagem recomendada será tal que o estoque esteja superior ao coeficiente de apontador; b) o nível de apontador é constituído na tentativa de garantir a ação até a chegada da revisão mais o tempo de expectativa do novo pedido ou tempo entre reposições; c) o número a ser pedido é variável e estará sujeita de que número é indispensável para conseguir o nível de referência. (Cerqueira, 2022, p. 27, *apud* Rego Jr; Mesquita, 2011).

A flexibilidade na definição da periodicidade é a principal vantagem deste modelo de gestão de estoque (Rosa; Meyerle; Gonçalves, 2010). Por se tratar de intervalos fixos, não há necessidade de um controle contínuo do estoque e o período pode ser escolhido por conveniência, seja para coincidir com os demais produtos, ou para aproveitar boas janelas de negociação com fornecedores. (Novaes; Alvarenga, 1994).

Para Gaither e Frazier (2001), o melhor intervalo entre pedidos pode ser calculado pela Equação 2.

$$I_p = \sqrt{\frac{2*K}{D*i*C}} \quad (2)$$

Onde I_p é o intervalo ótimo de compra, K é custo fixo do pedido, D é a demanda anual, i é a taxa de encargos sobre o estoque e C é o custo unitário do produto.

Já o nível máximo de estoque é determinado pela Equação 3, segundo Buffa (1968).

$$R = D_t * (t_r + I_p) + Q_s \quad (3)$$

Onde R é o nível máximo de estoque, D_t é a demanda média por unidade de tempo, t_r é o tempo médio de ressuprimento, I_p é o intervalo ótimo de compra e Q_s é o estoque de segurança.

Por fim, a quantidade (Q) que deve ser solicitada em cada pedido para atingir o nível máximo (R) no cenário em que ainda há saldo em estoque (Q_f) é calculado através da subtração entre o nível máximo e o salto em estoque ($Q = R - Q_f$) (Rosa; Meyerle; Gonçalves, 2010). Tubino (2000), acrescenta o caso em que o intervalo ótimo de compra é menor que o tempo médio de ressuprimento. Neste caso, deve se considerar a existência de quantidade solicitadas pendentes e também de demandas reprimidas, assim, o cálculo da quantidade solicitada é apresentado na Equação 4.

$$Q = D_t * (t_r + I_p) + Q_s + Q_r - Q_f - Q_p \quad (4)$$

Onde Q é a quantidade que deve ser solicitada, D_t é a demanda média por unidade de tempo, t_r é o tempo médio de ressuprimento, I_p é o intervalo ótimo de compra, Q_s é o estoque de segurança, Q_r é a demanda reprimida, Q_f é o saldo em estoque e Q_p é a quantidade solicitada pendente.

2.1.3 Lote Econômico de Compras

O método de Lote Econômico de Compras (LEC) é um dos métodos mais comumente utilizados para tomada de decisão relacionada a quantidade a ser pedida de um item para reabastecimento do mesmo por ser um método que busca

equilibrar as vantagens e desvantagens da existência do estoque (Slack *et al.*, 2002). Ballou (2006) mostra a Equação 5 para calcular o tamanho do lote econômico por meio do custo total de estoque, que incluem custos de aquisição e manutenção, por exemplo.

$$LEC = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{I \cdot C}} \quad (5)$$

Onde D é a demanda anual dos itens, S é o custo de aquisição por pedido, I é o custo da manutenção como porcentagem do valor do item e C é o valor do item no estoque.

Segundo João Severo Filho (2006), o método LEC possui pressupostos clássicos para o seu cálculo, considerando, por exemplo, que a demanda e o lead time de ressurgimento são constantes, determinísticos e contínuos, que não existem variações nos custos do pedido relacionados ao tempo ou a descontos por unidades, que não existem restrições de espaço de armazenamento e capacidade de transporte, entre outros fatores.

2.1.4 Sistemas MRP I, MRP II e ERP

Rondeau e Litteral (2001) relatam que o sistema *Material Requirement Planning* (MRP) surgiu em meados da década de 60 como um sistema de planejamento de recursos materiais, desde sua compra até sua produção, além de possibilitar testes de planejamento de produção. Slack *et al.* (2002), acrescenta que o MRP minimiza o gasto com inventário uma vez que busca disponibilizar o material certo na quantidade certa e no momento certo. Para este mesmo autor, os objetivos deste sistema são: controle de perecibilidade, melhoria da produtividade e redução de custos com estoque, transporte e obtenção de materiais. Para Cavalcanti e Moraes (1998), o MRP também é utilizado para calcular os recursos humanos e fabris necessários para produzir o item planejado.

Este sistema utiliza um software capaz de realizar programações baseadas nas ordens de produção de materiais, possuindo uma lógica de produção “empurrada” (Corrêa; Giansesi, 1993). Para seu funcionamento, é necessário a inserção de dados do programa mestre de produção, lista de materiais e status do estoque (Vollmann *et al.*, 2006). Lopes, Silva e Rocha (2014) acrescentam a necessidade de informar ao sistema os pedidos em carteira e a previsão de vendas

do período. Martins e Laugeni (2000) trazem como vantagem do sistema MRP a integração entre setores da empresa como compras, contratações, demissões, entre outros, a simulação de diferentes cenários de demanda, facilitando tomadas de decisão, e a análise de custos eficaz.

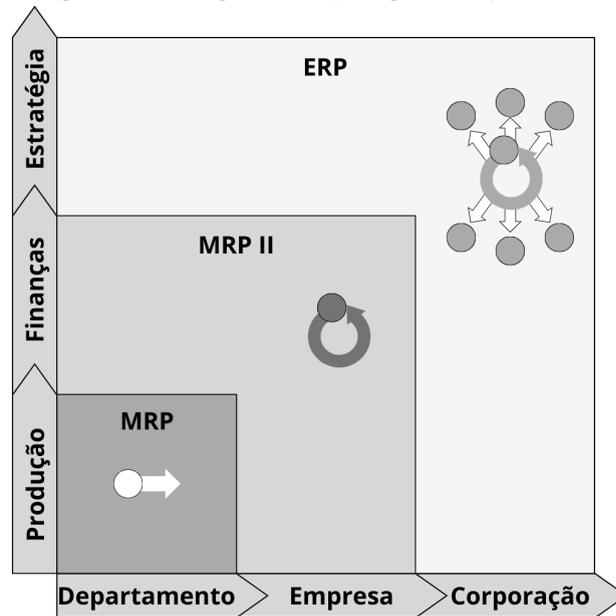
Como forma de atualização e melhoria do sistema anterior (*Material Requirement Planning*), surge, nos anos 70, o *Manufacturing Resource Planning* (MRP II), um sistema que possui maior capacidade de planejamento, tornando-se integrado e interativo e gerando maior eficiência para o planejamento e controle da produção (Rondeau; Litteral, 2001). Lopes, Silva e Rocha (2014) citam que o principal diferencial do sistema MRP II foi o de completar a integração dos aspectos do processo de fabricação, trazendo também, além dos materiais já presentes no sistema MRP I, análises financeiras e de recursos humanos.

Em complemento, Corrêa *et al.* (2007, p.139) diferencia os sistemas dizendo que “enquanto o MRP orienta as decisões de o quê, quanto e quando produzir e comprar, o MRP II engloba também as decisões referentes à como produzir”. De modo geral, existem 5 principais funções para o MRP II: o planejamento da produção, o planejamento mestre da produção, o planejamento das necessidades de materiais, o planejamento das necessidades de capacidade e o controle do chão de fábrica (Corrêa; Gianesi, 1992).

Novamente, com novos desafios e crescimentos nas indústrias, surge a necessidade da melhoria dos sistemas utilizados. Assim, anos após o surgimento do MRP II, desenvolveu-se o *Enterprise Resource Planning* (ERP), traduzido para Planejamento de Recursos Empresariais, que consiste em pacotes de software integrados que possibilitam o suporte para a maioria das operações da empresa (Farias; Bastos, 2015). Slack *et al.* (2009) também cita que o sistema ERP facilita o fluxo de informação desde a fábrica, passando pela logística e até participar de setores financeiros e administrativos, por exemplo. O mesmo autor complementa que este sistema é um banco de dados que interage com um conjunto de aplicações e que consolida todas as operações da empresa em um ambiente computacional de simples utilização.

O autor Colangelo Filho (2001) sintetiza a evolução dos sistemas de gestão conforme a Figura 1.

Figura 1: Evolução das aplicações empresariais



Fonte: adaptado de Colangelo Filho (2001)

2.2 METODOLOGIA LEAN NA GESTÃO DE ESTOQUES

Existem algumas divergências sobre o marco de nascimento do Lean, com algumas atribuições à construção de estradas e à fabricação de armas no império romano, por volta do século VI a.C, porém, a narrativa mais difundida e aceita, além de ser a que possui maior semelhança com o que é aplicado nos tempos atuais, ocorre após a II Guerra Mundial, dentro da *Toyota Motor Company* (Paterson, 2015), empresa que, na época, projetava carros mais rápidos e confiáveis, porém, com custos competitivos mesmo pagando bons salários aos seus colaboradores. (Liker, 2005).

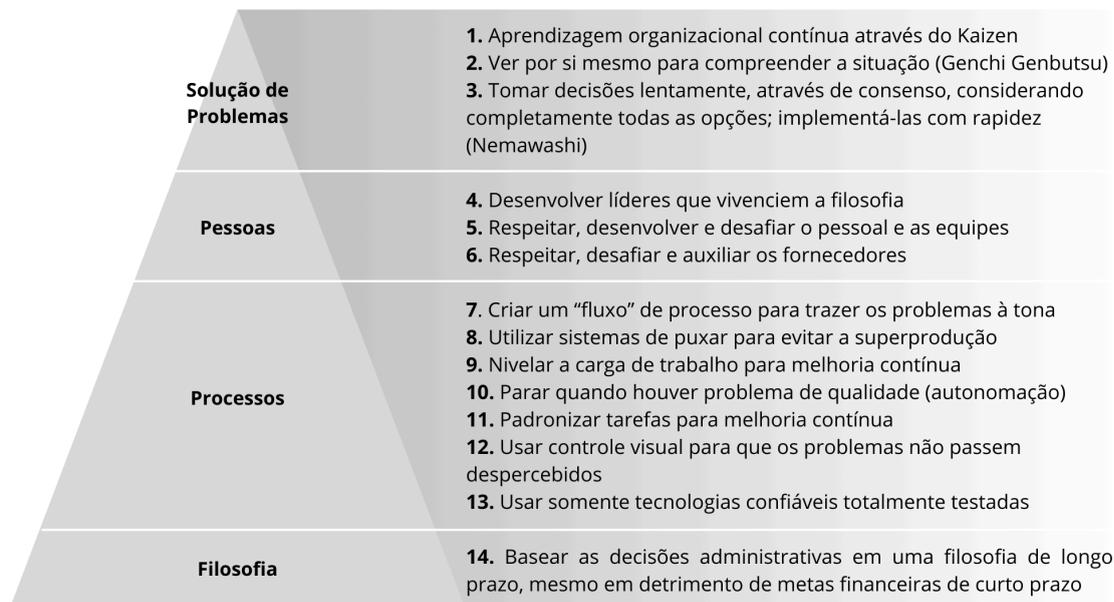
Ainda hoje, a Toyota permanece como referência no setor, liderando-o com 9,8% do mercado mundial e cerca de 5,5 milhões de automóveis vendidos em 2023 (Pedroso, 2023), além de ser uma das empresas mais valiosas do mundo, ocupando a sexta posição com um valor de US\$ 64,5 bilhões, mais de R\$ 300 bilhões (Paixão, 2023). O segredo da Toyota, segundo Liker (2005), está na consistência do seu desempenho e na transformação da excelência operacional em uma arma estratégica.

Taiichi Ohno (1997), responsável pela implementação do Sistema Toyota de Produção (STP), metodologia precursora ao Lean, diz que, primeiramente, é necessário entender o que o cliente deseja, em qual quantidade e em qual momento

para, só então, pensar no processo produtivo necessário para atendê-lo, eliminando o que não agregar valor na visão deste cliente. Rovisco (2017) comenta sobre as falhas identificadas por Ohno nas produções ocidentais, tais como a produção em grandes lotes que causavam grandes estoques e, por consequência, diminuía a liquidez, necessitava de espaço de armazenamento e mascarava componentes defeituosos.

Liker (2005) organiza o Sistema Toyota de Produção (Figura 2) em 14 princípios divididos em 4 categorias: Filosofia, Processo, Pessoas/Parceiros e Solução de Problemas. A categoria de Filosofia trata principalmente sobre o pensamento de longo prazo, já a categoria de Processos busca a eliminação de perdas, a categoria de pessoas ou parceiros traz o respeito, o desafio e o desenvolvimento dos mesmos como base, sejam equipes internas ou fornecedores e, por fim, a categoria de solução de problemas tem foco na aprendizagem e na melhoria contínua.

Figura 2: Os 14 Princípios da Toyota



Fonte: adaptado de Jeffrey K. Liker (2005)

Conforme o *Lean Institute Brasil* (2018), empresas como Magazine Luiza, Embraer e Walt Disney já utilizaram a filosofia da Toyota com sucesso. Além disso, autores como Rabelo *et al.* (2017) declaram que existe vantagem competitiva sobre as empresas de sistemas tradicionais ao utilizar a metodologia do Sistema Toyota de Produção, em especial o *Just in Time*, base da redução de desperdícios e caminho para uma empresa enxuta. Segundo Liker (2005):

Para ser uma indústria enxuta, é preciso um modo de pensar que se concentre em fazer o produto fluir através de processos ininterruptos de agregação de valor (fluxo unitário de peças), um sistema puxado que parta da demanda do cliente, reabastecendo somente o que a operação seguinte for consumir em curtos intervalos, e uma cultura em que todos lutem continuamente para a melhoria. (Liker, 2005, p. 29).

Para Rovisco (2017, p. 33), “a ideia principal do lean é a de maximizar o valor para os consumidores minimizando os desperdícios, ou, por outras palavras, criar maior valor percebido para os consumidores com menor número de recursos possível”.

2.2.1 Os 7 desperdícios da metodologia Lean

Em seu livro, “O Modelo Toyota: 14 Princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo”, Liker (2005) mostra que a empresa identificou 7 tipos de perdas que não geram valor para o cliente, fossem perdas administrativas ou de produção, sendo elas: superprodução, espera, transporte, superprocessamento, excesso de estoque, movimento desnecessário e defeitos.

Liker (2005), Rezende *et al.* (2015) e Rovisco (2017) concordam quanto às designações dos desperdícios:

- A superprodução trata-se da produção sem a demanda para o consumo, necessitando da alocação de recursos sem necessidade e com geração de estoques;
- Os estoques gerados, além de capital imobilizado, podem ocultar defeitos, gerar obsolescência e novos gastos de manutenção;
- A espera, por sua vez, é o tempo em que o funcionário não está de fato em trabalho, seja por vigiar máquinas automáticas, aguardando ferramentas ou insumos, ou atrasos de processos anteriores;
- O transporte refere-se ao deslocamento de materiais de um lugar para outro da fábrica ou da linha;
- A movimentação refere-se aos funcionários, como movimentos para procurar peças por exemplo;
- O superprocessamento trata tanto do reprocessamento de peças defeituosas quanto da entrega de produtos com funcionalidades a mais, que não são do interesse do consumidor;

- Os defeitos podem causar descartes, reprocessamento, necessidade de inspeções, entre outros.

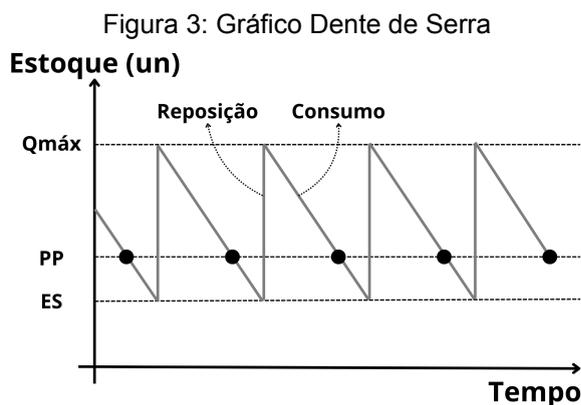
Para Rezende *et al.* (2015), um dos motivos para a existência do desperdício de estoque é devido a problemas de administração dos recursos. Oliveira (2016) reforça essa afirmação trazendo como explicação das organizações o estoque como um “mal necessário”, sendo usado como margem para variações de demanda, desbalanceamento da produção e outros erros do processo, sendo usado para esconder problemas na produção.

2.2.2 Gestão de estoque pelo sistema kanban

O modo tradicional de organização de estoques é baseado na minimização do transporte interno e do espaço de armazenamento, que geram a necessidade da produção em grandes lotes (também diminuindo o tempo gasto em setup) e do uso de empilhadeiras para movimentação de pallets em altura, respectivamente. Além disso, nos espaços de armazenamento, também é evitada a necessidade de reembalagem, atividade enviada para a linha de produção (Coimbra, 2013).

Por outro lado, ainda segundo Coimbra (2013), o armazenamento pensado no fluxo é fundamentado em fornecer a quantidade correta para maximizar flexibilidade e eficiência na linha de produção, onde a agregação de valor deve ser prioridade, usando equipamentos de transporte corretos, em rotas padronizadas e cíclicas, para manter a linha e a comunicação com seus fornecedores funcionando suavemente e de modo nivelado, sem excesso de produto em nenhuma área.

A ideia de um supermercado de peças, monitorado por sistema kanban, está em movimentar o material e a informação somente através da demanda real do consumidor, sendo ele o ponto de partida, ou seja, o consumidor compra um produto da loja inicial que, por sua vez, puxa o produto da indústria que também irá puxar a matéria prima de seus fornecedores (Coimbra, 2013). Dessa forma, Costa Junior *et al.* (2017) mostra a importância de existir um ponto de pedido em um nível ideal para que a reposição do produto em estoque ocorra no momento ideal, com base em um tamanho de lote fixo e dimensionado para melhor aproveitamento e flexibilidade da linha de produção. A Figura 3 mostra o gráfico Dente de Serra, onde pode-se observar que o supermercado varia sempre entre o nível máximo ($Q_{m\acute{a}x}$) e o nível de segurança (ES), nunca vazio, e possui o ponto de pedido (PP) que é disparado para produção quando atinge este nível.



Fonte: adaptado de Maia (2011 *apud* Júnior *et al.*, 2017)

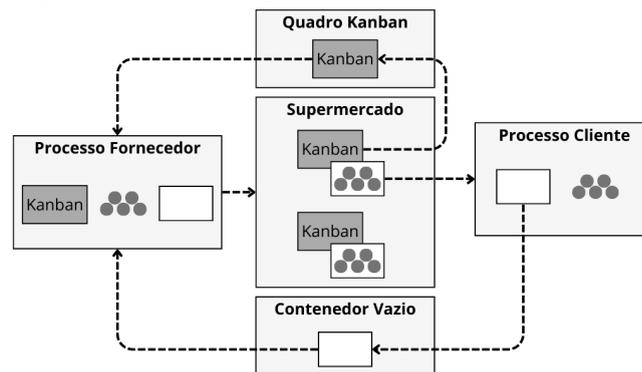
Para que um supermercado de produtos funcione da melhor forma possível é necessário que sejam seguidas algumas regras, cita Coimbra (2013), como a localização fixa de cada item dentro do estoque, a promoção de facilidade de retirada de produtos, o gerenciamento visual, mantém o FIFO (*First In, First Out*), entre outros. Oliveira *et al.* (2009) complementa que o supermercado deve possuir um espaço limitado, sem extrapolar seu limite máximo de peças, nem ultrapassar o limite mínimo, fazendo com que existam sinais claros sobre a necessidade de reposição: um espaço, contentor ou cartão vazios indicam, de forma simples e visual, a falta de produto e, por consequência, a demanda de produção.

Para que o supermercado de peças funcione, é necessário o monitoramento por sistema Kanban. O Kanban teve origem na década de 60 dentro das indústrias da Toyota com o objetivo de simplificar e agilizar a programação, controle e acompanhamento da produção através de uma metodologia de reposição de estoques idealizada para manter o fluxo de materiais e informações, concordam Tubino (2000) e Guedes (2010). Para Buettgen (2012, p. 247), o Kanban é um “sistema de controle de ordens de produção que age como disparador da produção dos centros produtivos em estágios anteriores do processo, coordenando a produção de todos os itens de acordo com a demanda de produtos finais”.

O Kanban também pode ser visto como um sistema de duas gavetas e, conforme Ricardo e Martins (2017, p. 24), “é um método de fácil controle, em que são disponibilizados dois compartimentos para armazenamento”. Em complemento, Dias (2012) ensina que o compartimento menor é utilizado para atender a produção dentro do período de reposição, já o compartimento maior deve ser utilizado para o consumo do ciclo de produção.

Tubino (2007) explica como ocorre o funcionamento do kanban em um sistema produtivo partindo da premissa que o Planejamento e Controle da Produção (PCP) já possui calculado e dimensionado um estoque intermediário (supermercado), entre o processo fornecedor e o processo cliente, onde os itens são armazenados em lotes padrão e estão identificados por um sinalizador que pode ser em formato de cartão, contenedor ou outro que melhor se adeque. Quando o processo cliente esvazia um contenedor que estava neste supermercado, ele deve passar o kanban para o quadro ou região que indica que o mesmo foi consumido e deve ser reposto. O processo fornecedor, então, está autorizado a produzir a quantidade necessária para completar aquele contenedor, repondo-o ao supermercado quando cheio novamente. A Figura 4 ilustra a movimentação do kanban ao longo do fluxo.

Figura 4: Movimentação do Kanban ao longo do fluxo



Fonte: adaptado de Tubino (2007)

2.3 GESTÃO DE ESTOQUE NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

Para avaliar a eficiência da gestão de estoques, podemos utilizar a lente de análise de custos, observando os 7 principais gerados por estoques (Slack *et al.*, 2009):

1. Custo de armazenamento: envolvem os custos do armazenamento físico do produto;
2. Custo de capital de giro: está relacionado ao montante necessário para as movimentações da empresa no espaço de tempo entre o pagamento dos fornecedores de matéria prima e o recebimento do cliente após a aquisição do produto final;

3. Custo de colocação de pedido: compreende os custos burocráticos de preparação de pedido, documentações técnicas, entre outros;
4. Custo de desconto de preços: semelhante a lei da oferta e da procura, estoques grandes podem causar descontos nos preços, enquanto pequenas quantidades podem aumentá-lo;
5. Custo de falta de estoque: não só o excesso de produtos, mas a falta destes também geram falhas de fornecimento e perda de capital;
6. Custo de ineficiência: grandes estoques ocultam ineficiências nos setores anteriores, seja na própria produção ou em suas atividades periféricas como a manutenção de equipamentos ou nas burocracias;
7. Custo de obsolescência: armazenamento por longo período de tempo pode tornar o produto obsoleto ou, principalmente no caso alimentício, perda do prazo de validade.

No trabalho publicado por Beneventi (2017), é realizado um estudo de caso baseado na problemática de dosagens inconsistentes de insumos, que causavam médias de 45 a 50% de diferença entre os produtos. Como forma de resolução, foi estruturado um setor de dosagem de insumos que incluiu o treinamento e qualificação de funcionários, além da reorganização dos estoques. Os insumos passaram a ser separados por tipo de aplicação, ou seja, para utilização em bags, a dosagem era realizada em uma bancada para 8.500 kg, já para truck granel, ocorria em outra bancada, agora para 14.000 kg, e para caminhões eram separados em uma terceira bancada para 27.000 kg. Com a implantação deste novo setor, houve a mitigação principalmente dos custos de ineficiência e de armazenamento pois, além da redução para médias de 2% de diferença entre produtos, também foi possível melhorar a estrutura de armazenagem e o controle de estoque, otimizando o espaço utilizado e melhorando o fluxo de materiais e pessoas.

Através de outra perspectiva, o artigo publicado por Pinto *et al.* (2003) mostra o olhar estratégico da gestão de estoques. Para a empresa estudada, a problemática estava nas rupturas de estoque e na falta de fornecimento de produtos para os clientes, gerando custos de falta de estoque na visão de Slack *et al.* (2002). Estas rupturas estavam altamente ligadas às dificuldades logísticas, o que levou a decisão de descentralizar a distribuição dos produtos a partir da criação de Centros de Distribuição (CDs), o que aumentou o nível de estoque e o custo de estoques, porém mitigou a principal dor observada pela falta dos mesmos. Para equilibrar a

falta e o excesso, todo o sistema funciona a partir do ponto de pedido, cada CD possui seu nível máximo, de segurança e seu ponto de ressuprimento que, quando atingido, o sistema emite o pedido de reposição para a fábrica.

Outra forma de avaliar a eficiência de uma gestão de estoques está na diferenciação de produtos que requerem tratamento específico. Este é o caso apresentado por Casagrande e Venção (2023), cuja empresa estudada precisou aplicar a metodologia Kaizen para contribuir com o aumento da eficiência da gestão de estoque e atender as exigências dos clientes Kosher, que exigem que o produto consumido seja produzido seguindo as regras alimentares descritas na lei judaica. Dentre essas regras, está a do acompanhamento da produção por um rabino que realiza orações ao longo do processo, a da proibição do uso de algumas matérias primas presentes em outros produtos e a necessidade de manter os produtos Kosher longe dos produtos comuns. Dessa forma, a organização e gestão dos centros de distribuição precisa estar preparada para o manuseio de tais especificidades.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

O presente trabalho realizará um estudo de caso múltiplo de natureza aplicada, por gerar conhecimentos para aplicações práticas dirigidas às soluções específicas, abordando o problema de modo qualitativo, utilizando entrevistas com os participantes para entender os benefícios e dificuldades dos sistemas utilizados. A pesquisa foi realizada por meio de levantamento descritivo, envolvendo coleta de dados padronizados diretamente com os responsáveis pelo controle de estoque ou pelo controle de produção.

A principal problemática a ser analisada ao longo do estudo de caso foi a de eficiência dos métodos de gestão de estoque dado à óptica de melhoria contínua e filosofia Lean presente neste trabalho, ou seja, qual(is) sistema(s) de gestão de estoque apresentam melhor organização *Just-In-Time*, quais desperdícios do Lean são encontrados e como isso se reflete em dados de eficiência.

3.2 DEFINIÇÃO DOS CASOS

Dado o objetivo deste estudo de caso múltiplos, foram selecionadas 2 indústrias de alimentos de setores diferentes (laticínios e pratos prontos). Ambas as unidades fabris entrevistadas possuem sede no Brasil. Por serem indústrias que eventualmente possuem diferentes produtos em estoque que requerem tratamentos específicos, foi selecionada uma categoria de produto para ser a referência da pesquisa, sendo o leite UHT para a empresa de laticínios (integral, semi-desnatado, desnatado, zero lactose) e pratos prontos para o consumo para a empresa de pratos prontos (pizza, lasanha, refeições completas, entre outros).

3.3 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada dentro do período dos meses de abril e maio de 2024, através de entrevistas com duração aproximada de 1 (uma) hora com profissionais capacitados para responderem as perguntas elaboradas e apresentadas no tópico seguinte deste trabalho. Todos os dados, quali e

quantitativos, foram registrados em formulário e tratados posteriormente. Ambos os respondentes são Supervisores de Logística de suas respectivas empresas.

3.4 PROTOCOLO DE PESQUISA

Os dados de pesquisa foram coletados por meio de formulário em Google Forms preenchido pela autora durante entrevista com um respondente qualificado da empresa. A primeira seção da pesquisa tratou-se da caracterização do respondente e da empresa, tanto para garantir respostas precisas quanto para realizar diferentes recortes de estudo. As perguntas utilizadas foram:

- Qual o setor da empresa entrevistada?
 - Tipo de resposta: múltipla escolha entre “Laticínios” e “Pratos Prontos”
- Quantos funcionários tem a unidade em questão?
 - Tipo de resposta: múltipla escolha entre “Até 19 funcionários”, “De 20 a 99 funcionários”, “De 100 a 499 funcionários”, “Acima de 500 funcionários”
- Qual o cargo que o respondente ocupa?
 - Tipo de resposta: múltipla escolha entre “Presidente”, “Diretor”, “Gerente”, “Coordenador”, “Supervisor”, “Analista”, “Líder”, “Outros”
- Qual o departamento você está alocado?
 - Tipo de resposta: múltipla escolha entre “Logística”, “Manutenção”, “Melhoria Contínua”, “Produção”, “Qualidade”, “Prefiro não responder”, “Outros”
- Quanto a sua empresa está familiarizada com Lean/Melhoria Contínua?
 - Tipo de resposta: múltipla escolha em escala de Likert para familiaridade
- Quais são os indicadores acompanhados no setor de logística?
 - Tipo de resposta: aberta
 - Objetivo: entender os indicadores analisados pela empresa

A seção seguinte busca entender sobre o sistema de gestão de estoque utilizado, tendo as seguintes perguntas:

- Qual o sistema de gestão de estoque da companhia?

- Tipo de resposta: múltipla escolha entre “Ponto de Pedido”, “Revisão Periódica”, “Lote Econômico de Compra”, “MRP I”, “MRP II”, “ERP”, “Outro”
- Objetivo: identificar o sistema de gestão de estoque da unidade e comparar as respostas de unidades distintas da mesma companhia, mostrando a consistência global
- A unidade possui algum controle paralelo ao sistema? Qual?
 - Tipo de resposta: aberta
 - Objetivo: identificar se o sistema de gestão de estoque utilizado oficialmente atende às expectativas da unidade e comparar as respostas de unidades distintas da mesma companhia, mostrando a consistência local
- Dentre os sistemas de gestão de estoque que você conhece, você preferiria manter o sistema oficial que já possui ou trocaria por outro? Qual e porquê?
 - Tipo de resposta: aberta
 - Objetivo: entender as preferências do usuário

Por fim, a última seção do questionário trata sobre a eficiência dos métodos de gestão de estoque dado a óptica de melhoria contínua. As perguntas realizadas foram:

- Você considera que o sistema oficial utilizado pela empresa é eficiente?
 - Tipo de resposta: aberta
 - Objetivo: gerar dados qualitativos sobre a eficiência do sistema de gestão de estoque com base na opinião do usuário
- Você identifica os desperdícios do Lean dentro do seu estoque?
 - Tipo de resposta: matriz de resposta única com escala de Likert para concordância
 - Objetivo: identificar a presença dos 7 desperdícios do Lean dentro dos estoques das empresas entrevistadas
- Qual a quantidade de estoque em unidade de tempo? (exemplo: 3 dias de estoque)
 - Tipo de resposta: aberta, podendo ser passado diretamente o valor de dias de estoque, ou passado a quantidade de produtos em

estoque e a demanda diária/mensal daquele produto para serem feitos os cálculos conforme Equação 6:

$$\text{Tempo de Estoque} = \frac{\text{Unidades em estoque [unidades/estoque]}}{\text{Demanda média [unidades/tempo]}} \quad (6)$$

- Objetivo: gerar uma base de comparação quantitativa de eficiência entre os diferentes sistemas de gestão de estoque, sendo a unidade com menor tempo de estoque àquela que melhor atende aos princípios do *Just in Time* e, portanto, a que possui melhor eficiência
- Com que frequência acontece o vencimento de produtos ainda dentro do estoque da unidade?
 - Tipo de resposta: múltipla escolha em escala de Likert para frequência
 - Objetivo: analisar a eficiência do sistema de gestão no ponto de vista sustentável sobre o descarte de alimentos
- A unidade possui procedimento de realocação de produtos próximos da data de vencimento?
 - Descrição: considera-se realocação de produtos sendo a ação de destinar o produto, ainda dentro da validade, porém motivado pela aproximação da data, para outro fim que não o comercial, como por exemplo, a distribuição para funcionários ou a utilização em refeitório
 - Tipo de resposta: múltipla escolha entre “sim, com frequência”, “sim, raramente”, “não” e “prefiro não responder”
 - Objetivo: identificar se o não descarte identificado na pergunta anterior é motivado pela real eficiência do sistema de gestão de estoque ou é mascarado pela destinação paralela do produto
- Qual o critério de seleção de produtos para a retirada de estoque?
 - Descrição: além do controle volumétrico de estoque, procura-se entender como é feito o controle unitário, existência de controle de validade, diferenciação entre distribuição nacional e exportação, entre outros cuidados
 - Tipo de resposta: aberta
 - Objetivo: identificar qualitativamente as dificuldades e aprendizados sobre a relação dos estoques e os produtos alimentícios

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS

A empresa de laticínios é qualificada como uma indústria de médio porte, segundo o Anuário do Trabalho do Sebrae (2016), por possuir entre 100 e 499 funcionários. Apesar de ser uma indústria multinacional, a empresa possui alto grau de automatização, fazendo com que a quantidade de colaboradores seja reduzida. A empresa considera que está familiarizada com o tema de Melhoria Contínua.

Já a empresa de pratos prontos é qualificada como uma indústria de grande porte segundo o mesmo Anuário, por possuir mais de 500 funcionários em sua planta. Também uma multinacional, a alta quantidade de colaboradores se dá por possuir parte de suas linhas de fabricação ainda manuais, como por exemplo a colocação de massa de lasanha. A empresa considera que está razoavelmente familiarizada com o tema de Melhoria Contínua.

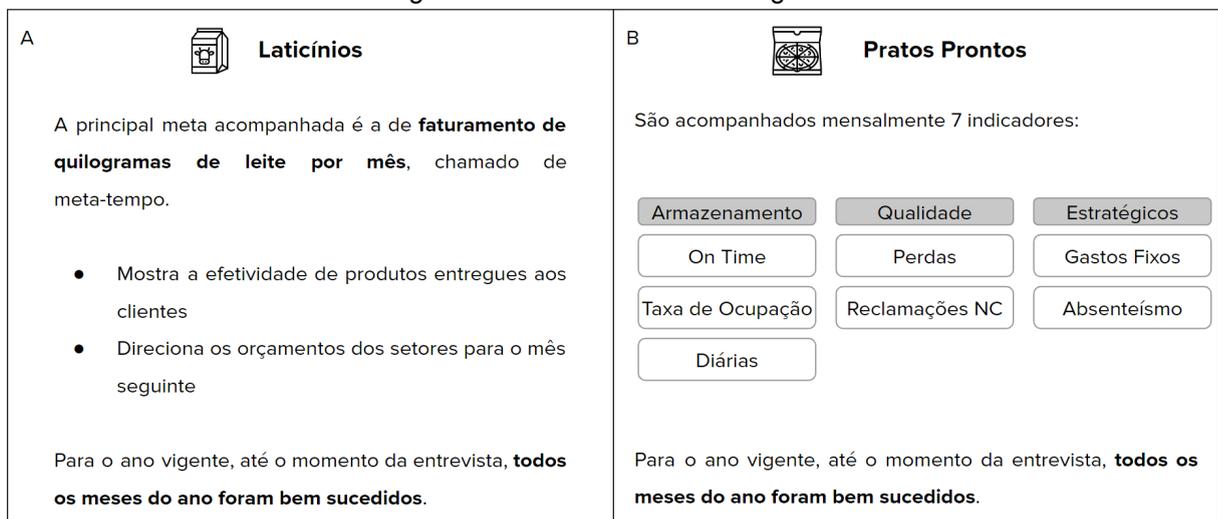
Quando perguntados sobre as metas que são acompanhadas pelo setor de logística, o supervisor da indústria de laticínios afirmou que a principal meta é a de faturamento de quilogramas de leite por mês, chamado de meta-tempo (Figura 5a). O cumprimento desta meta, além de indicar a efetividade de produtos entregues aos clientes, também é responsável por direcionar os orçamentos dos setores da unidade no mês seguinte, como por exemplo o orçamento de manutenção ou de relações humanas. Para o ano vigente, até o mês de análise, maio, todos os meses foram bem sucedidos.

Para o supervisor da indústria de pratos prontos, a carta de metas inclui 7 indicadores acompanhados mensalmente, sendo 2 destes relacionados à qualidade do produto entregue e 3 relacionados ao processo de armazenamento e carregamento (Figura 5b). Vale ressaltar que o indicador relacionado a taxa de ocupação dentro da câmara de estocagem possui uma meta de 99% e estava, no momento da entrevista, com 99,6% de ocupação. Os indicadores presentes na carta de metas do supervisor de logística são:

- *On Time*: tempo em que o caminhão está aguardando carregamento, desde a abertura até o fechamento do peso;
- Taxa de ocupação: porcentagem de posições ocupadas dentro da câmara de estocagem;

- Diárias: somatório de dias em que os caminhões estão parados no pátio aguardando carregamento;
- Perdas: perdas de produtos devido à validade ou às movimentações dentro da logística;
- Gastos fixos: gastos realizados pelo setor de logística
- Reclamações NC: reclamações de clientes relacionadas à logística como falta ou sobra de produtos, envio de produto com avaria, etc.;
- Absenteísmo: falta de pontualidade e assiduidade do colaborador no setor de logística.

Figura 5: Características Estratégicas



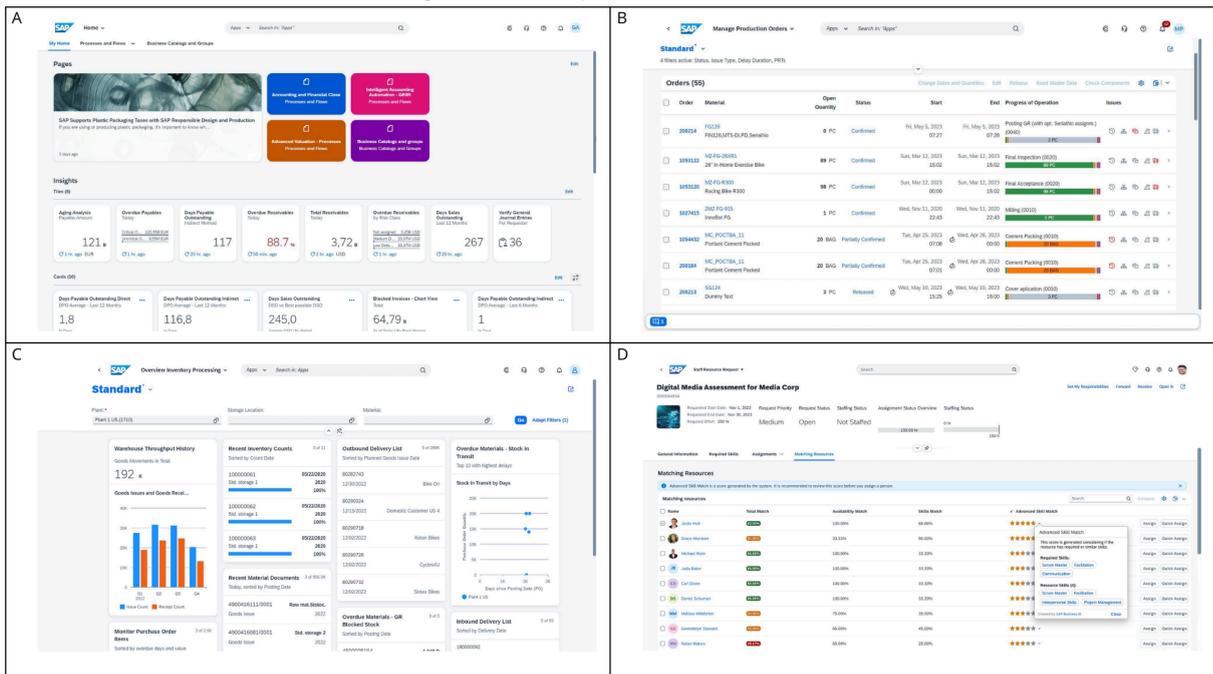
Legenda: A) *Indicadores da indústria de Laticínios entrevistada.* B) *Indicadores da indústria de Pratos Prontos entrevistada.*

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

4.2 SISTEMA DE GESTÃO DE ESTOQUE UTILIZADO

A empresa de laticínios utiliza como software de gestão de estoque o SAP, que utiliza o sistema ERP como base para suas operações. Este software é um sistema completo e modular que integra desde as gestões financeira, de capital humano e de cadeia de suprimentos até o CRM (*Customer Relationship Management*). Na Figura 6 estão alguns exemplos de telas disponíveis no software.

Figura 6: Exemplos de tela no SAP



Legenda: A) Overview. B) Manufacturing. C) Supply Chain. D) Professional Services Automation.
Fonte: SAP (2024)

Apesar do sistema oficial, a empresa utiliza um sistema paralelo de controle de estoque através de planilha Excel. Segundo o respondente, recentemente houve a troca de sistemas, do WM (também ERP) para o SAP, e, para garantir a eficiência, viu-se necessário a utilização do sistema em paralelo. Quando perguntado sobre a preferência entre os sistemas, tanto o supervisor quanto os operadores possuem preferência pelo sistema WM. Além das dificuldades de adaptação pela troca recente, que exige atenção redobrada, os usuários contam que o sistema antigo apontava com maior clareza os erros de carregamento/recebimento, de datas, de tipos de produtos, entre outros.

Partindo para a empresa de pratos prontos, o supervisor entrevistado conta que antigamente também era utilizado o SAP, porém, por decisão estratégica e de redução de custos, a companhia optou por migrar para um software que utiliza como sistema de gestão o SRP, uma vez que os acessos ao SAP são pagos em dólar para cada usuário. O SRP (*Service Resource Planning*) trata-se de uma evolução dos sistemas ERP, contendo todos os seus benefícios, mas adicionando características necessárias e personalizadas para a companhia.

Assim como a primeira, a empresa de pratos prontos também utiliza uma planilha de controle de estoque em Excel para o controle diário, mantendo em

sistema apenas o controle geral de produção e o endereçamento dos produtos no estoque.

Diferente da primeira empresa apresentada, quando perguntado sobre a preferência entre sistemas, o supervisor da unidade demonstra sua preferência pelo sistema SAP. Segundo ele, o sistema atual não engloba todas as transações necessárias para o seu trabalho, enquanto o sistema anterior era mais completo e robusto.

Existem diversas empresas disponíveis no mercado que fornecem softwares de SRP, além do próprio SAP. Além disso, as indústrias de maior porte que possuam uma equipe robusta de desenvolvimento de tecnologias podem optar pelo desenvolvimento interno do software, o que pode ser o caso da empresa entrevistada. Diferente de um produto comercializado já com alto nível de personalização, uma tecnologia de desenvolvimento interno pode precisar do feedback dos usuários para atender as expectativas da linha de frente. O benefício do desenvolvimento interno está principalmente na economia financeira, uma vez que, além de não ser necessário o pagamento de anuidades ou de usuários, a resolução de problemas ou as novas personalizações também não possuem custos adicionais.

Na Figura 7 é apresentado o comparativo entre os sistemas de gestão de estoque utilizados pelas indústrias de alimentos entrevistadas, sendo o lado A para a indústria de laticínios e o lado B para a indústria de pratos prontos.

Figura 7: Respostas sobre os Sistemas de Gestão de Estoques

A  Laticínios	B  Pratos Prontos
<p>Sistema de gestão de estoque utilizado</p> <p>A companhia utiliza o software SAP, que utiliza o sistema ERP como base para suas operações. </p>	<p>Sistema de gestão de estoque utilizado</p> <p>A companhia optou por migrar para o software SRP que utiliza como sistema o ERP para basear as suas operações, porém é mais facilmente personalizado de acordo com as necessidades da empresa.</p>
<p>Controle paralelo de estoque</p> <p>Utiliza uma planilha de controle de estoque em Excel para garantir a eficiência do processo, uma vez que houve a recente troca entre sistemas e os colaboradores ainda estão em fase de adaptação. </p>	<p>Controle paralelo de estoque</p> <p>Utiliza uma planilha de controle de estoque em Excel para o controle diário, mantendo em sistema apenas o controle geral de produção e o endereçamento dos produtos no estoque. </p>
<p>Preferência de sistemas</p> <p>A preferência é pelo sistema WM, também ERP, pois, além da dificuldade de adaptação, este sistema apontava com maior clareza os erros. </p>	<p>Preferência de sistemas</p> <p>A preferência é pelo sistema SAP, pois o sistema atual não engloba todas as transações necessárias, enquanto o SAP é mais completo e robusto. </p>

Legenda: A) *Sistemas de Gestão de estoque utilizados pela indústria de Laticínios entrevistada.* B) *Sistemas de Gestão de estoque utilizados pela Pratos Prontos entrevistada.*

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

4.3 EFICIÊNCIA SOB A ÓTICA LEAN

Dado a óptica de melhoria contínua e filosofia Lean deste trabalho, espera-se que uma empresa com alta eficiência na gestão de estoques seja aquela que apresenta melhor organização *Just-in-Time* e menor identificação de desperdícios. Ainda, por se tratarem de produtos alimentícios, a eficiência também é medida pela perecibilidade dos produtos analisados, evitando descarte ou realocação de produtos para fins não comerciais por motivos de aproximação da data de vencimento.

Quando perguntado se, na sua opinião, o sistema oficial utilizado na empresa era eficiente, o supervisor da empresa de laticínios afirmou que em alguns aspectos sim. Para ele, existe um problema de comunicação entre os setores de comercial e produção que acaba gerando um estoque em desacordo com a estratégia da empresa de produzir somente aquilo que já foi realizado à venda. Apesar de ser raro que um produto permaneça mais de 1 mês em estoque ou que passe da validade ainda na empresa, no momento da entrevista o supervisor observou uma alta quantidade de leites UHT desnatados, que possuem menor demanda, e estavam com validade próxima ao vencimento, já não sendo aceitos pelos clientes. Para a mesma pergunta, o supervisor da indústria de pratos prontos comenta que o sistema utilizado (SRP) é mais burocrático que o anterior, mas tem os resultados necessários.

Em relação ao critério de seleção de produtos para o carregamento, por se tratar de alimentos produzidos em série, os controles FIFO (*First-in First-out*) e FEFO (*First-expired First-out*) possuem a mesma resposta na prática. Para a indústria de laticínio entrevistada, o controle é realizado respeitando estes controles e utilizando uma planilha em Excel onde constam as localizações dos pallets mais antigos e que devem ser carregados primeiro. O mesmo ocorre para a indústria de pratos prontos, onde a validade é controlada tanto pelo sistema quanto pelo Excel, porém o supervisor destaca que existem clientes específicos que possuem uma paletização distinta, portanto, os produtos destes pedidos são selecionados exclusivamente para o cliente, independente da ordenação de validade dos demais produtos.

Sobre a quantidade de estoque em unidade de tempo, o supervisor da indústria de laticínios explica que o produto fica armazenado no estoque por aproximadamente 10 dias, porém, são necessários 6 dias de quarentena para

finalização das análises antes da liberação total. Portanto, o tempo de estoque, em que o produto está, de fato, apenas aguardando sua saída, é de 4 dias. Para a indústria de pratos prontos o valor foi semelhante, variando entre 5 e 6 dias de estoque.

Tanto o supervisor da indústria de laticínios quanto o supervisor da indústria de pratos prontos comentam que, devido a produção ocorrer somente após a confirmação da venda, processo conhecido na literatura como *make-to-order* (MTO), é extremamente raro que um produto tenha a sua validade expirada ainda dentro do estoque da empresa, porém, caso o produto esteja se aproximando do vencimento e não seja mais possível comercializá-lo, o produto é realocado para outros usos enquanto ainda estiver dentro do seu prazo de validade.

Os desperdícios analisados dentro do setor de logística da indústria de laticínios incluem, segundo o supervisor entrevistado, principalmente, os de excesso de estoque e de defeitos. Segundo ele, o tempo de estoque de 4 dias poderia ser reduzido, tornando o processo mais eficiente. Sobre os defeitos, estes são geralmente causados pela manipulação incorreta dos pallets ou dos equipamentos do setor, gerando caixas de leite amassadas que, além de não serem bem vistas pelos clientes durante a comercialização, podem afetar a qualidade do produto por contaminação ou perda de eficiência na tecnologia de conservação proporcionada pela embalagem Tetra Pak®. Na Figura 8 são apresentadas as respostas em relação à identificação dos 7 desperdícios do Lean dentro do setor de Logística.

Figura 8: Identificação dos 8 desperdícios do Lean no setor de logística de uma indústria de laticínios

	Concordo Totalmente	Concordo	Não concordo nem discordo	Discordo	Discordo Totalmente
Excesso de estoque	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Superprodução	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Superprocessamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Espera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Transporte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Movimentação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Defeitos	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Já para a indústria de pratos prontos, os desperdícios analisados dentro do setor de logística que mais se destacam incluem, principalmente, os de espera, transporte e, também, defeitos. Segundo ele, o primeiro desperdício está relacionado à capacidade de carregamento da unidade, ou seja, a baixa quantidade de equipamentos juntamente com o baixo número de docas de expedição geram a necessidade de espera dos operadores para a realização das suas tarefas. O desperdício de transporte se dá devido ao tamanho do armazém, sendo necessária a movimentação horizontal e vertical dos pallets para o carregamento. Por fim, o desperdício relacionado à defeitos se dá pelos mesmos motivos mencionados anteriormente. Na Figura 9 são apresentadas as respostas em relação à identificação dos 7 desperdícios do Lean dentro do setor de Logística.

Figura 9: Identificação dos 7 desperdícios do Lean no setor de logística de uma indústria de pratos prontos

	Concordo Totalmente	Concordo	Não concordo nem discordo	Discordo	Discordo Totalmente
Excesso de estoque	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Superprodução	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Superprocessamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espera	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transporte	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Movimentação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Defeitos	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

4.4 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Após a análise dos dados coletados, podemos observar a preferência dos usuários entrevistados pelos sistemas de gestão de estoque baseados em ERP, principalmente pela integração com os diversos setores da empresa, facilitando a comunicação e confiabilidade de informações. Apesar do uso de um dos sistemas de gestão mais robustos atualmente, ainda há melhorias a serem feitas no uso diário

da ferramenta, visto a necessidade de utilização de sistemas paralelos, como o Excel.

Quanto aos indicadores apresentados, existem aspectos estratégicos de cada indústria que direcionam o acompanhamento das metas de diferentes maneiras, sendo possível dizer que, independente da estratégia adotada, é necessário alguma forma de acompanhamento do andamento da área, seja pelo acompanhamento do faturamento global da unidade, como foi o caso da indústria de laticínios, seja pelo acompanhamento específico, como na indústria de pratos prontos.

No aspecto relacionado à obsolescência dos produtos alimentícios (perda do prazo de validade), ambas as empresas não demonstraram ser uma preocupação significativa no momento. Vale ressaltar que as empresas entrevistadas possuem um sistema de controle de produção baseado na emissão de ordens somente após a confirmação de um pedido pelo cliente (*Make to Order* - MTO). Este modelo tem como uma de suas vantagens o baixo nível de estoque de produtos prontos (Mendanha, 2015), uma vez que, assim que liberados pela inspeção, já podem ser enviados para o cliente, diminuindo a possibilidade de vencimento de produtos em estoque. Nos casos em que o produto é fabricado com base em previsões de demanda para, só então, ser oferecido ao cliente (*Make to stock* - MTS), temos a vantagem de possuir um produto a pronta entrega, mas às custas de um alto nível de estoque e os riscos de perda de validade e de não ocorrer a venda como planejada (Mendanha, 2015).

Em relação à identificação dos desperdícios do Lean nas unidades entrevistadas, é recomendável a investigação aprofundada das causas raízes destes problemas com o objetivo de melhorar o processo, em especial para a perda ocasionada por defeitos, que foi comum a ambas as indústrias e está diretamente relacionada ao descarte de alimentos, visto como um grave problema sócio-ambiental atual.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo geral analisar a eficiência da gestão de estoques em indústrias do setor alimentício pela ótica da metodologia Lean e dos desperdícios do Lean através de um estudo de caso com empresas aderidas ou não à metodologia.

Os objetivos específicos definidos no início do projeto foram alcançados. O primeiro deles visava analisar os tipos de gestão de estoque mais utilizados atualmente. Por meio das entrevistas realizadas, foi possível observar que o sistema que se destacou foi o ERP (*Enterprise Resource Planning*), principalmente pela sua integração com os diversos setores da empresa. Entretanto, apesar dos sistemas oficiais oferecidos pelas companhias, de onde originam os dados, ambos os respondentes possuem um controle paralelo em planilha Excel que se mostrou mais prático e versátil no dia-a-dia do colaborador, expondo uma dificuldade proveniente dos sistemas oficiais.

Em relação ao objetivo específico de identificação dos desperdícios do Lean, ambos os respondentes destacaram a presença de defeitos, principalmente em decorrência das movimentações internas, mas também, em menor frequência, do vencimento dos prazos de validade. Outros desperdícios também foram identificados, como estoques em excesso, espera e transporte. Observou-se que, em especial na indústria de pratos prontos, apesar de ser uma empresa que possui práticas básicas de melhoria contínua, o conhecimento da filosofia Lean não estava intrínseco na companhia e no respondente. Isso pode ser notado, por exemplo, quando perguntado sobre o desperdício de excesso de estoque, respondido com discordância, porém, apresentando um estoque de 5 a 6 dias, considera-se uma oportunidade de redução pela perspectiva *Just-in-Time*.

O último objetivo específico visa analisar os impactos do gerenciamento dos produtos. Baseado nas entrevistas realizadas, ambas as empresas possuem baixo índice de desperdício de alimentos por motivos de validade dos produtos. Isso ocorre em virtude tanto pela alta validade dos produtos, seja pela tecnologia da embalagem ou pelo armazenamento a frio, quanto pela boa gestão da logística que, por sistemas oficiais ou paralelos, está atenta às proximidades de datas e, se necessário, deve realizar a realocação dos produtos para o consumo antes de sua inutilização.

5.1. PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS

Por fim, sugere-se duas vertentes de oportunidades para trabalhos futuros. A primeira trata-se da extrapolação deste trabalho para outros setores da indústria de alimentos, preferencialmente incluindo indústrias MTS, além do aumento da amostra de empresas, com o objetivo de mapear a nível Brasil os sistemas utilizados, sua eficiência, principais reclamações e sugestões de melhorias vindas dos usuários. A segunda trata-se da aplicação dos conceitos de filosofia e metodologia Lean, selecionando uma empresa que deseje participar, para realizar a otimização do seu setor de logística, ou semelhante, com a implementação de um supermercado de produtos com gestão de estoque por sistema Kanban.

REFERÊNCIAS

ABC/XYZ Segmentation. SAP Integrated Business Planning for Supply Chain. Disponível em: <https://help.sap.com/docs/SAP_INTEGRATED_BUSINESS_PLANNING/feae3cea3cc549aaa9d9de7d363a83e6/33e40058547f8073e10000000a441470.html>. Acesso em: 11 jan. 2024.

ARAÚJO, Gustavo Castro *et al.* PREVISÃO DE DEMANDA E ANÁLISE SIMPLIFICADA DA GESTÃO DE ESTOQUE APLICADA A UMA EMPRESA DO SETOR ALIMENTÍCIO. **Brazilian Journal Of Production Engineering**, São Mateus, v. 4, n. 2, p. 48-64, ago. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/v4n2_4/pdf>. Acesso em: 02 out. 2023.

BALANÇO Econômico da Indústria de Alimentos e Bebidas. 2023. Associação Brasileira de Indústrias de Alimentos (ABIA). Disponível em: <https://www.abia.org.br/vsn/temp/OnePage_2024_VF_VF.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2024.

BALLA, Louis. **Why you should consider SRP Software for Business Projects.** Nuage - Netsuite Consultants. Disponível em: <<https://www.nuagecg.com/blog/international-expansion-for-services-companies-requires-careful-planning/>>. Acesso em: 12 jun. 2024.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos:** Logística Empresarial. 5.ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2006.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos:** planejamento, organização e logística empresarial. 4. ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2001.

BARBOSA, Amanda Jangelavicin. **Determinação de níveis de estoque e ponto de ressuprimento de gênero alimentício de uma UAN Institucional.** 35 f. TCC (Graduação) - Curso de Graduação em Nutrição, Centro Universitário de Barra Mansa, Barra Mansa, 2018. Disponível em: <<http://aete.ubm.br:8081/repositorio/bitstream/handle/123456789/87/TCC%20AMANDA%202018%20%288%c2%ba%20PER%c3%8dODO%29%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 16 abr. 2024.

BATALHA, M. O.; STHALBERG, P. **A gestão da produção em firmas agroindustriais.** Production, São Paulo (SP), v. 4, n. SPE, p. 51–57, 1994.

BELIK, W. **Agroindústria e reestruturação industrial no Brasil:** elementos para uma avaliação. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília (DF), v. 11, n. 1/3, p. 58–75, 1994.

BENEVENTI, Bruno Rafael Falavigna. Melhoria no gerenciamento de estoque e dosagem de insumos em uma indústria do setor de alimentos. **V Simpósio de Engenharia de Produção**, p. 721-732, 2017.

BRASIL é o 10° país que mais desperdiça alimentos no mundo. 2023. Mercado & Consumo. Disponível em: <<https://mercadoeconsumo.com.br/26/01/2023/sustentabilidade/brasil-e-o-10o-pais-que-mais-desperdica-alimentos-no-mundo/?cn-reloaded=1>>. Acesso em: 26 jan. 2024.

BUETTGEN, John Jackson (org.). **Administração da Produção**. Indaial: Uniasselvi, 2012. 257 p. Disponível em: <<https://www.uniasselvi.com.br/extranet/layout/request/trilha/materiais/livro/livro.php?codigo=7932>>. Acesso em: 13 fev. 2024.

BUFFA, E. S. **Production inventory systems: planning and control**. Illinois: Richard D. Irwin, 1968.

CASAGRANDE, Diego José; VENÇÃO, Maísa Carolina. Gestão de estoque com base na metodologia Kaizen: estudo de caso em uma indústria alimentícia. **Interface Tecnológica**, v. 20, n. 1, p. 578-588, jun. 2023. Disponível em: <<https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/1613/920>>. Acesso em: 05 maio 2024.

CAVALCANTI, Elvira Madruga Baracuhy; MORAES, Walter Fernando Araújo de. **Programa-mestre de produção: concepção teórica x aplicação prática na indústria de cervejas e refrigerantes**. 1997. Disponível em: <https://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/enanpad1998_ols_13.pdf>. Acesso em: 16 out. 23.

CECATTO, Cristiano; BELFIORE, Patrícia. **O uso de métodos de previsão de demanda nas indústrias alimentícias brasileiras**. Gestão da Produção, São Carlos, v. 11, n. 2, p. 404-418, abr. 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/gp/a/VDHkztjqXPkbznJ33vYgvqn/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 12 out. 2023.

CERQUEIRA, Camila dos Santos. **Gestão de estoque: planejamento e controle de estoque**. 34 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Instituição União Metropolitana de Educação e Cultura - Unime, Dias D'ávila, 2022. Disponível em: <https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/54454/1/CAMILA_CERQUEIRA.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2024.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de Materiais: Uma abordagem introdutória**. 3. ed. Rio de Janeiro. Elsevier, 2005.

COIMBRA, Euclides A. **Kaizen in Logistics and Supply Chains**. McGraw-Hill Education, 2013.

COLANGELO FILHO, Lucio. **Implantação de sistema ERP (Enterprise Resource Planning): um enfoque de longo prazo**. São Paulo: Atlas S.A., 2001.

CORRÊA, H. L. *et al.* **Planejamento, Programação e Controle da Produção MRP II/ERP**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

CORRÊA, H. L. *et al.* **Planejamento, Programação e Controle da Produção MRP II/ERP: Conceitos, Uso e Implantação base para SAP, Oracle Applications e outros Softwares Integrados de Gestão**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N. **JIT, MRP II E OPT: um enfoque estratégico**. São Paulo: Atlas S.A., 1992. 215 p.

COSTA JUNIOR, Edgar Herbiton Germano da *et al.* Aplicação de um modelo de gestão de estoque em uma empresa na região metropolitana de Belém-PA: um estudo de caso. **XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Joinville, out. 2017. Disponível em: <https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_238_378_34566.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2024.

COSTA, Antonio da Silva. Gestão de estoque de alimentos industrializados. **Revista Terceiro Setor e Gestão**, Florianópolis, v. 8, n. 1, 2014.

COUTINHO, Rodrigo Oliveira. Gestão e controle de estoque na indústria de alimentos: estudo de caso em uma panificadora. **VIII Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade Senac**, Recife, v. 8, n. 8, 2014. Disponível em: <<http://faculdadesenacpe.edu.br/encontro-de-ensino-pesquisa/2014/doc/anais/GT%20Gastronomia%20-%20Rodrigo%20Oliveira%20Coutinho.pdf>>. Acesso em: 04 out. 2023.

CULAIA, Manuel de Jesus; CAMPOS, Fernando Celso de. Proposta de Implantação do Método Kanban no Controle de Estoque de um Supermercado. **XII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção**, Curitiba, dez. 2022. Disponível em: <https://aprepro.org.br/conbrepro/anais/arquivos/10182022_151026_634eeb229b010.pdf>. Acesso em: 03 out. 2023.

DANDARO, Fernando; MARTELLO, Leandro Lopes. PLANEJAMENTO E CONTROLE DE ESTOQUE NAS ORGANIZAÇÕES. **Revista Gestão Industrial**, v. 11, n. 2, 28 jul. 2015. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/2733>>. Acesso em: 02 out. 2023.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais**: uma abordagem logística. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas SA, 2010.

DIAS, M. A. P. **Logística, transporte e infraestrutura**: armazenagem, operador logístico, gestão via TI, multimodal. São Paulo: Editora Atlas SA, 2012.

FARIAS, Ticiane de Carvalho; BASTOS, Gisele Mendonça Furtado. Os sistemas de planejamento de recursos empresariais como vantagem competitiva para as organizações. **Revista do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da UNDB (CEDS)**, v. 1, n. 3, nov. 2015. Disponível em: <http://sou.undb.edu.br/public/publicacoes/rev._ceds_n._3_-_sistemas_de_planejamento_de_recursos_empresariais_ticiane_de_carvalho_farias.pdf>. Acesso em: 14 out. 2023.

FOOD wastage footprint: Impacts on natural resources. Food And Agriculture Organization Of The United Nations (FAO), 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/018/i3347e/i3347e.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2023.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Sistemas de estoques com demanda independente**. Administração da produção e operações. São Paulo: Pioneira, 2001. p. 268-307.

GRAZIANI, Álvaro Paz. **Gestão de Estoques e Movimentação de Materiais**. Palhoça: Unisul - Universidade do Sul de Santa Catarina, 2013. 151 p.

GUEDES, Débora Barbosa. A aplicabilidade do kanban e suas vantagens enquanto ferramenta de produção numa indústria calçadista da Paraíba. **XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, São Carlos, out. 2010. Disponível em: <https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STP_113_745_15156.pdf>. Acesso em: 03 out. 2023.

HAJE, Lara; SILVEIRA, Wilson. **Relatório aponta que o Brasil não avançou em nenhuma das 169 metas de desenvolvimento sustentável da ONU**. 2021. Agência Câmara de Notícias. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/noticias/784354-relatorio-aponta-que-o-brasil-nao-avancou-em-nenhuma-das-169-metas-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/>>. Acesso em: 11 mar. 2024.

Hamish Forbes. **Índice de Desperdício Alimentar: Relatório 2021**. Nairobi, 2021. 100 p. Disponível em: <<https://www.unep.org/pt-br/resources/relatorios/indice-de-desperdicio-de-alimentos-2021>>. Acesso em: 11 mar. 2024.

KUNIGAMI, Fabio Jun; OSÓRIO, Wislei Riuper. Gestão no controle de estoque: estudo de caso em montadora automobilística. **Revista Gestão Industrial**, v. 5, n. 4, p. 24-41, 2009. Disponível em: <<https://revistas.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/500>>. Acesso em: 16 abr. 2024.

LEITE, Maurício Akkari. **Utilização da Gestão de Estoques para Redução de Desperdícios em uma empresa do setor de Panificação**. 65 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/24020/1/Utiliza%c3%a7%c3%a3oGest%c3%a3oEstoques.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2023.

LIKER, Jeffrey K.. **O Modelo Toyota**: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Bookman, 2005. 448 p. Tradução de: Lene Belon Ribeiro.

LOPES, Christian Botelho *et al.* Sistemas de produção MRP & MRP II. **Regrad - Revista Eletrônica de Graduação do Univem**, Garça, v. 6, n. 1, p. 151-158, 2013. Disponível em: <<https://revista.univem.edu.br/REGRAD/article/view/440>>. Acesso em: 14 out. 2023.

MAPA promove workshop sobre redução das perdas e desperdícios de alimentos. 2023. Ministério da Agricultura e Pecuária. Disponível em:

<<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/mapa-promove-workshop-sobre-reducao-das-perdas-e-desperdicios-de-alimentos>>. Acesso em: 26 jan. 2024.

MARINO, Lúcia Helena Fazzane de Castro. Gestão da qualidade e gestão do conhecimento: fatores-chave para produtividade e competitividade empresarial. **XIII Simpep**, Bauru, nov. 2006. Disponível em: <https://simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/598.pdf>. Acesso em: 12 out. 2023.

MARQUES, Dani Marcelo Nonato. **Implantação de um sistema MRP em ambiente de Produção Enxuta com alta diversidade de componentes e sazonalidade**. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo (Usp), São Carlos, 2008. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18140/tde-13082008-145750/publico/DaniMarceloNonatoMarques.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2023.

MARTINS, Petrônio Garcia, LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 2000.

MARTINS, Petrônio Garcia; CAMPOS, Paulo Renato. **Administração de materiais e Recursos Materiais**. São Paulo: Saraiva, 2009.

MENDANHA, Suzana Alves. **Desenvolvimento de um modelo híbrido de planejamento e controle da produção em uma indústria de alimentos**. 176 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção e Sistemas, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2015. Disponível em: <<https://tede2.pucgoias.edu.br/handle/tede/3539#preview-link0>>. Acesso em: 21 jun. 2024.

MENDONÇA, Ana Waley (org.). **Metodologia para Estudo de Caso**. Palhoça: Unisul - Universidade do Sul de Santa Catarina, 2014. 99 p.

NASCIMENTO, Aline Santos. Melhoria da gestão de estoques em uma indústria de pães congelados para redução do custo de estoque de insumos. **Semana de Iniciação Científica e Tecnológica**: Universidade de Itaúna, Itaúna, set. 2021. Disponível em: <https://sicit.uit.br/wp-content/uploads/2021/12/Artigo_11_2021.pdf>. Acesso em: 03 out. 2023.

NOVAES, A. G.; ALVARENGA, A. C. **Armazenagem de produtos**. Logística Aplicada: suprimento e distribuição física. São Paulo: Pioneira, 1994. p. 183-213.

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

OLIVEIRA, Flávio Bonafé *et al.* Implementação do sistema puxado de produção nas células de eixo principal de uma indústria automotiva. **XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Salvador, out. 2009. Disponível em: <https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STP_091_616_12667.pdf>. Acesso em: 03 out. 2023.

OLIVEIRA, Pablo Lustosa de. **Análise dos sete desperdícios da produção em um abatedouro de aves**. 69 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: <https://bdm.unb.br/bitstream/10483/15209/1/2016_PabloLustosadeOliveira.pdf>. Acesso em: 12 out. 2023.

OS objetivos de desenvolvimento sustentável no Brasil: Objetivo 12 - Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis. 2019. Nações Unidas Brasil. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/12>>. Acesso em: 11 mar. 2024.

PACHECO, Greicy Bainha. Implantação do MRP e MRPII: Um estudo de caso na empresa Blukit. **Ciências Sociais Aplicadas em Revista**, V. 14, n. 27, p. 191-207, 2017. Disponível em: <<https://e-revista.unioeste.br/index.php/csaemrevista/article/view/17331>>. Acesso em: 14 out. 2023.

PACTO contra a fome. 2023. ONG Banco de Alimentos. Disponível em: <https://bancodealimentos.org.br/pacto-contra-a-fome/?utm_source=googlegrants&utm_medium=grants&utm_campaign=pacto&gad_source=1&gclid=CjwKCAiAzc2tBhA6EiwArv-i6ZEBqXTTtEpSaJOHxpjOZEHn2lkkEU5-ZoNentJqmDOGk2NSenHgARoCfzgQAvD_BwE>. Acesso em: 26 jan. 2024.

PAIXÃO, André. **Toyota, Mercedes e BMW estão entre as 10 marcas mais valiosas do mundo**. 2023. Globo - Autoesporte. Disponível em: <<https://autoesporte.globo.com/curiosidades/noticia/2023/11/toyota-mercedes-e-bmw-estao-entre-as-10-marcas-mais-valiosas-do-mundo-veja-lista.ghtml>>. Acesso em: 26 jan. 2024.

PATERSON, James C. **Lean Auditing Driving Added Value and Efficiency in Internal Audit**. John Wiley & Sons, Inc., 2015.

PEDRO, Thomas David. **Desperdício alimentar na indústria de pré-cozinhados e refeições prontas**. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologias de Produção e Transformação Agro-Industrial, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2021. Disponível em: <https://run.unl.pt/bitstream/10362/134624/1/Pedro_2021.pdf>. Acesso em: 04 out. 2023.

PEDROSO, Fernando. **BYD passa a Ford e vira a quarta marca que mais vende carros no mundo: toyota é líder**. Toyota é líder. 2023. Globo - Autoesporte. Disponível em: <<https://autoesporte.globo.com/eletricos-e-hibridos/noticia/2023/09/byd-passa-a-ford-e-vira-a-quarta-marca-que-mais-vende-carros-no-mundo-toyota-e-lider.ghtml>>. Acesso em: 26 jan. 2024.

PINTO, Paula Antonela Vieira *et al.* Gestão Estratégica de Estoques: o caso de uma Indústria de Alimentos no Estado do Espírito Santo. **X Congresso Brasileiro de Custos**, Guarapari, out. 2003. Disponível em: <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/2587/2587>>. Acesso em: 11 mar. 2024.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais**: uma abordagem logística, 6. Ed. São Paulo, Atlas, 2010.

RABELO, Adriano Correa *et al.* Pensamento Enxuto nos processos de manutenção da oficina de vagões em uma mineradora. **XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Joinville, out. 2017. Disponível em: <https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_238_376_33241.pdf>. Acesso em: 12 out. 2023.

REZENDE, Daiane Maciel *et al.* **Lean Manufacturing: redução de desperdícios e a padronização do processo**. Faculdade de Engenharia de Resende, Resende. Disponível em: <<https://www.aedb.br/wp-content/uploads/2015/05/104157.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2023.

RICARDO, Douglas Henrique Morroni; MARTINS, Victor Augusto Silva. **Aplicação de ferramentas para o gerenciamento de estoque**: estudo de caso em uma empresa de médio porte do norte do paraná. 75 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/16147/1/PG_DAENP_2017_2_28.pdf>. Acesso em: 02 out. 2023.

RODRIGUES, Flávia. **O alimento que jogamos fora**: causas, consequências e soluções para uma prática insustentável: o desperdício de alimentos. Causas, consequências e soluções para uma prática insustentável: o desperdício de alimentos. 2023. Organizadores: MindMiners e Nestlé. Disponível em: <<https://mindminers.com/blog/o-alimento-que-jogamos-fora/>>. Acesso em: 11 mar. 2024.

RONDEAU, Patrick; LITTERAL, L. A.. The evolution of manufacturing planning and control systems: From reorder point to enterprise resource planning. **Butler University**, Richmond, 2001. Disponível em: <https://digitalcommons.butler.edu/cob_papers/41>. Acesso em: 16 out. 2023.

ROSA, Hobed; MAYERLE, Sérgio Fernando; GONÇALVES, Mirian Buss. Controle de estoque por revisão contínua e revisão periódica: uma análise comparativa utilizando simulação. **Produção**, v. 20, n. 4, p. 626-638, nov. 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/prod/a/pngy96kjdDh8CQhCDs9Jwc/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 16 abr. 2024.

ROVER, Cristiana Lussani; KUIAWINSKI, Darcí Luiz. **A gestão de estoque do setor de embalagens de uma agroindústria do norte do rio grande do sul**. Uri Erechim, Erechim, 2018. Disponível em: <<http://200.0.114.122/bitstream/35974/150/1/Cristiana%20Lussani%20Rover.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2023.

ROVISCO, José Manuel Lopes. **Lean Manufacturing**: análise funcional de implementação da metodologia lean numa indústria alimentar. 201 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Gestão Industrial, Instituto Superior de

Engenharia de Coimbra, Coimbra, 2017. Disponível em: <<https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/18874>>. Acesso em: 04 out. 2023.

SEVERO FILHO, João. **Administração de Logística Integrada**. Rio de Janeiro: E-Papers, 2006. 310 p.

SLACK, Nigel, *et al.* **Administração da Produção**. 1.ed. São Paulo: Atlas, 1997.

SLACK, Nigel, *et al.* **Administração da Produção**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SONESSON, Jenny Gustavsson Christel Cederberg Ulf; MEYBECK, Robert van Otterdijk Alexandre. **Global food losses and food waste**. Düsseldorf: Food And Agriculture Organization Of The United Nations (FAO), 2011. 37 p. Disponível em: <<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/10388b16-5f1a-45d0-b690-e89bb78d33bb/content>>. Acesso em: 12 out. 2023.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e Controle da Produção**: teoria e prática. São Paulo: Atlas S.A., 2007. 102 p.

VAN MIERLO, Karen Godoi. **Gestão de estoques através do sistema toyota de produção em uma indústria alimentícia no paraná**. 69 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018. Disponível em: <<http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/16053>>. Acesso em: 02 out. 2023.

VOLLMANN, Thomas *et al.* **Sistemas de Planejamento e Controle da Produção para o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

WANKE, Peter. **Aspectos fundamentais da gestão de estoques na cadeia de suprimentos**. Ilos, out. 1999. Disponível em: <<https://ilos.com.br/aspectos-fundamentais-da-gestao-de-estoques-na-cadeia-de-suprimentos/>>. Acesso em: 12 out. 2023.