

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SOCIOECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO**

Rafael Biazzin Diniz
Rodrigo Tonelli Costa

**PROPOSIÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS PARA MELHORAR A
EFICIÊNCIA LOGÍSTICA NA EMPRESA TONELLI ESTADIÔMETRO**

Florianópolis
2023

Rafael Biazzin Diniz
Rodrigo Tonelli Costa

**PROPOSIÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS PARA MELHORAR A
EFICIÊNCIA LOGÍSTICA NA EMPRESA TONELLI ESTADIÔMETRO**

Trabalho de Curso apresentado à disciplina CAD 7304-08301 como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Administração pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Enfoque: Monográfico – Artigo

Área de concentração: Logística

Orientador (a): Prof. Dr. Ricardo Niehues Buss

Florianópolis
2023

Diniz, Rafael Biazzin
PROPOSIÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS PARA MELHORAR A
EFICIÊNCIA LOGÍSTICA NA EMPRESA TONELLI ESTADIÔMETRO /
Rafael Biazzin Diniz, Rodrigo Tonelli Costa ; orientador,
Ricardo Niehues Buss, 2023.
27 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro
Socioeconômico, Graduação em Administração, Florianópolis,
2023.

Inclui referências.

1. Administração. 2. LOGÍSTICA. 3. TECNOLOGIA. 4. GESTÃO
DE ESTOQUE . 5. INOVAÇÃO. I. Costa, Rodrigo Tonelli. II.
Buss, Ricardo Niehues . III. Universidade Federal de Santa
Catarina. Graduação em Administração. IV. Título.

Rafael Biazzin Diniz
Rodrigo Tonelli Costa

**Proposição da utilização de tecnologias para melhorar a eficiência logística na empresa
Tonelli Estadiômetro**

Este Trabalho de Curso foi julgado adequado e aprovado na sua forma final pela Coordenadoria Trabalho de Curso do Departamento de Ciências da Administração da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 05 de dezembro de 2023.

Prof.^a Ana Luiza Paraboni
Coordenadora de Trabalho de Curso

Avaliadores:

Prof. Ricardo Niehues Buss, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Leandro Dorneles dos Santos, Dr.
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Maurício Silveira, Dr.
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedicamos este trabalho às pessoas que nos inspiram diariamente com seu apoio absoluto e sabedoria. Aos nossos familiares e amigos, cujo amor e encorajamento foram essenciais para a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter-me concedido a oportunidade de alcançar este momento. Expresso minha profunda gratidão aos meus pais, Marcia e Ricardo, assim como ao meu irmão, Rodrigo, pelo incentivo e apoio incansáveis em todos os momentos. Manifesto minha sincera gratidão ao meu professor orientador, Dr. Ricardo, por desempenhar sua função com dedicação e parceria.

Estendo meus agradecimentos aos meus amigos Amanda, Arthur, Beatriz, Gabriel, Julia, Rodrigo e Vinícius pelo companheirismo. Por último, muito obrigado a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

Rafael Biazzin Diniz

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que tornaram possível a realização deste trabalho. Ao meu orientador Ricardo, pela orientação dedicada e valiosas sugestões que foram fundamentais. Aos meus pais Marcus e Vanessa e minha família, pelo amor incondicional, apoio constante e compreensão. Aos amigos, tanto de Criciúma quanto de Florianópolis, minha dupla Rafael, Amanda, Arthur, Beatriz, Gabriel, Julia e Vinícius e, minha namorada, pela motivação, compartilhamento de conhecimentos e momentos de descontração que fizeram desta jornada uma experiência mais enriquecedora. Este trabalho é fruto do esforço coletivo de todos os que estiveram ao meu lado.

Rodrigo Tonelli Costa

“A tecnologia tornou possível a existência de grandes populações. Grandes populações agora tornam a tecnologia indispensável”.

(Joseph Krutch, 1996)

RESUMO

O objetivo do presente estudo é o de analisar e propor soluções tecnológicas logísticas que possam potencializar a gestão da empresa Tonelli Estadiômetro. Para o alcance de tal objetivo, foi utilizada uma pesquisa aplicada, exploratória, por meio de entrevistas como técnicas de coleta de dados, com a participação dos colaboradores que estão envolvidos com a gestão logística da empresa estudada. A análise dos dados descritivos visou identificar padrões e situações significativas para um entendimento mais aprofundado sobre a gestão de estoque da organização. Os resultados encontrados reconhecem potenciais limitações, como a disponibilidade dos funcionários para entrevistas e a confiabilidade das respostas aos questionários. foram propostas tecnologias com o potencial de aprimorar a eficiência logística da organização.

Palavras-chave: Gestão da inovação, Eficiência logística, Avanços tecnológicos.

ABSTRACT

The aim of this study is to analyze and propose technological logistics solutions that can enhance the management of the Tonelli Estadiômetro company. In order to achieve this objective, an applied, exploratory study was used, using interviews as data collection techniques, with the participation of employees who are involved in the logistics management of the company studied. The descriptive data analysis aimed to identify significant patterns and situations for a more in-depth understanding of the organization's stock management. The results found acknowledge potential limitations, such as the availability of employees for interviews and the reliability of the answers to the questionnaires. technologies with the potential to improve the organization's logistics efficiency were proposed.

Keywords: Innovation management, Logistics efficiency, Technological advances.

1 INTRODUÇÃO

Desde os impérios grego e romano, a logística é um conceito extremamente importante. Com o passar dos séculos, ela obteve várias transformações, à medida que novas tecnologias oferecem oportunidades para inovar e assim, gerenciar com mais eficiência a movimentação e o armazenamento de mercadorias.

Na atual economia global, as inovações desempenham um papel significativo no desenvolvimento de novas tecnologias, proporcionando vantagens competitivas e, com isso, crescimento e eficiência do sistema econômico. A inovação proporciona o crescimento

organizacional, impulsiona o sucesso futuro e serve como o motor que permite que as empresas sustentem sua viabilidade em uma economia global (GAYNOR, 2002). Para empresas que buscam a excelência nesta era de hipercompetição, reestruturação, redução de custos e melhoria da qualidade do produto ou serviço não são mais suficientes. As empresas devem ser capazes de criar e comercializar novos fluxos de produtos e processos para que estejam um passo à frente de seus concorrentes.

A logística moderna tornou-se uma forma significativa de melhoria da eficiência (fluxo de material, redução de custos de distribuição) e, ao mesmo tempo, o desenvolvimento de novas tecnologias contribuiu para a expansão do mercado logístico e para a inovações tecnológicas relacionadas à logística (YU, 2016). As empresas precisam entender corretamente as operações logísticas para poderem ganhar uma posição competitiva no mercado. Esta pode ser obtida através da condução de raciocínio, atividades e da utilização de ferramentas modernas de logística (WIECZOREK, 2017).

A grande dificuldade encontrada, principalmente, por micro e pequenas empresa é a falta de conhecimento sobre tecnologias que podem ser utilizadas por suas empresas (SILVA, 2001). Mas quais inovações tecnológicas podem ser adaptadas para estas empresas?

Com o intuito de responder a esta questão, objetivou-se nesse estudo analisar e propor soluções tecnológicas logísticas que possam potencializar a gestão da empresa Tonelli Estadiômetro. Para isso, foi realizada uma análise das operações logísticas praticadas pela empresa, seguida da identificação dos principais gargalos e ineficiências no processo de gestão logística, para então propor as tecnologias disponíveis no mercado, visando melhorar a eficiência logística.

Portanto, o presente trabalho propôs uma investigação sobre as inovações tecnológicas aplicáveis à logística, cujas possam ser aplicadas e, posteriormente, potencializarem a gestão da empresa Tonelli Estadiômetro. A escolha desse tema é respaldada por diversos motivos que evidenciam sua importância no atual contexto empresarial, pois conforme Wieczorek (2017), as empresas que entendem corretamente as operações logísticas, podem alcançar uma posição competitiva mais facilmente no mercado. É atual, pois as organizações, conforme Yu (2016), buscam redução de custos, e a utilização de tecnologias logísticas é uma dessas formas. Com isso, a pesquisa visou promover uma melhora da Tonelli Estadiômetro, através de inovações logísticas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Tecnologias logísticas

A literatura sugere que a Tecnologia da Informação (TI) revolucionou a logística tradicional e as cadeias de suprimentos para que fossem alcançados inúmeros benefícios, como maior eficiência e capacidade de resposta (GUNASEKARAN; NGAI, 2004). Para obter vantagem competitiva, as cadeias de suprimentos precisam desenvolver os três “A’s”, "agilidade", "alinhamento" e "adaptação" (LEE, 2004). Portanto, é necessário que a cadeia de suprimentos tenha a capacidade para lidar com mudanças inesperadas na demanda do mercado e ter as capacidades apropriadas para transformar essas mudanças em oportunidades, permitindo que se ganhe vantagem competitiva em um ambiente turbulento e volátil (SWAFFORD, 2006).

Tecnologias inteligentes (*Smart Technologies- STs*) se referem às aplicações de Inteligência Artificial (IA) e tecnologias de ciência de dados, como *Machine Learning* (ML), Big Data (BD), para criar consciência cognitiva de um objeto com o suporte de tecnologias de informação e comunicação; por exemplo, a Internet das Coisas (IoT) e *Blockchain* (BC) (WINKELHAUS; GROSSE, 2020). A ideia é fazer com que o objeto se torne autônomo.

As STs foram aplicadas em diversas áreas e criaram novos e interessantes tópicos de pesquisa, por exemplo, manufatura inteligente, cidade inteligente, casa inteligente, agricultura inteligente, hospitalidade inteligente, compras inteligentes e assim por diante (TANG E VEELNTURF, 2019). Elas demonstraram sua importância e benefícios não apenas no aumento da eficiência das operações, mas também na redução de custos. Enquanto no setor de logística, novos tópicos como logística inteligente e armazéns inteligentes também estão surgindo e se tornaram tópicos importantes nos últimos anos (MAHROOF, 2019).

Em 2023, as STs resultam na transformação rápida das indústrias de logística e redes de transporte. Voltando a 2016, a DHL identificou seis tecnologias que causarão mudanças significativas na logística até 2030, ou seja, Big Data, tecnologia de sensores, realidade aumentada, impressão 3D, robôs e drones. Como tal, a DHL lançou seus armazéns inteligentes em três locais europeus (Alemanha, Holanda e Polônia), cujo sucesso é relatado não apenas pela melhoria da eficiência operacional, mas também no suporte à visualização de dados operacionais. Por meio dos sites-piloto, a DHL também afirmou que tinha informações claras sobre o desempenho de seus armazéns. Recentemente, a UPS também lançou sua tecnologia de

armazém inteligente, com o objetivo de tornar os centros de distribuição mais eficientes, alavancando capacidades autônomas, como robôs móveis autônomos, veículos autônomos e sistema de triagem automatizado. (EMBRATEL, 2022; UPS, 2021)

Acredita-se que a autonomia possibilitada pelos STs seja a próxima tendência no setor de logística e transporte em um futuro próximo (WINKELHAUS; GROSSE, 2020), já que processos tradicionais feitos por humanos estão gradualmente sendo substituídos por sistemas autônomos (por exemplo, classificação de itens em centros de distribuição, transferência de itens em fábricas) ou sendo suportados por sistemas autônomos (por exemplo, separação de pedidos em armazéns, fornecimento de materiais em chão de fábrica). Aplicações de Veículos Autônomos (AVs), Robôs Autônomos (ARs), Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs), estão se tornando mais prevalentes e maduros (LEE; KIM, 2017).

A gestão de estoques tem reflexos diretos e significativos na eficiência operacional (desempenho) e nas finanças da empresa (RODRIGUES; OLIVEIRA, 2008). Portanto, sua gestão deve estar alinhada aos objetivos organizacionais e, para tanto, necessita-se conhecer os tipos de estoque e controles.

Um exemplo de sistema que pode ser usado para tal atividade é o WMS (Warehouse Management System), o qual pode se definir como uma conjuntura entre hardware e software para controle de estoque e espaços físicos, facilitando as atividades que os colaboradores exercem (ACKERMAN, 2004), ajudando a potencializar a performance da empresa, integrando os processos do seu negócio desde o chão de fábrica até a expedição do produto. Existem muitos sistemas WMS disponíveis no mercado e os clientes os escolhem com base em sua natureza comercial. Na última década, foram desenvolvidos diversos avanços tecnológicos relacionados ao WMS, dentre eles:

- **Sistema de Gerenciamento de Nuvem e Armazém** - Os benefícios do WMS baseado em nuvem é que eles permitem uma rápida implantação, sem custos de manutenção e menores custos de TI. Esse tipo de software fornece dados e informações em tempo real, mantendo os funcionários e gestores atualizados sobre o estado de ocupação das prateleiras (AJOUE, 2016, apud SILVA; MOLINA; BUENO, 2019). Dessa forma, o WMS baseado em nuvem pode ser personalizado para atender às necessidades exclusivas de negócios e oferece recursos adicionais, como maior protocolo de segurança de dados para empresas que lidarão com inventário de alto valor. Ambos os sistemas são adaptados para caber com vários tipos e tamanhos de empresas.

- **Projetos específicos do setor** - Alguns fornecedores oferecem modelos de WMS específicos para o setor, o que faz com que sejam mais bem aproveitados pela organização (SOUSA et al., 2010).
- **Integração com o sistema ERP — ERP e WMS** - Para tomar decisões com eficácia para modelos de negócios com alta complexidade, a comunicação entre o sistema ERP (Enterprise Resource Planning) e o WMS (Warehouse Management System) deve ser fundamentalmente perfeita. O ERP é necessário para otimizar os processos de gestão de dados e, quando aliado ao WMS, auxilia na tomada de decisões de produção, levando em consideração o impacto da cadeia de suprimentos, ao mesmo tempo que analisa a influência em áreas como marketing, contabilidade e engenharia. É fundamental que esses sistemas funcionem conjuntamente, para que seja garantido o bom funcionamento da empresa (HICKS, 1995, apud SOUZA, 2000).

Pode-se ainda citar outras inovações para aplicação no sistema logístico de uma empresa, sendo mais acessíveis para microempresas, como é o caso da empresa foco deste artigo. Uma tecnologia criada na década de 90 e que sempre fez parte da logística de diversas empresas, é o conhecido QR Code. Este, pode representar vários caracteres, incluindo números, letras, Kanji, Kana, símbolos binários e códigos de controle (DENSO WAVE, 1994). Muito utilizado para monitorar produtos em vários processos da cadeia de suprimentos, o QR Code apresenta diversas utilidades, conforme apresentado por Denso Wave (1994):

- **Ocupa um pequeno espaço físico:** Como o QR Code representa dados nas direções vertical e horizontal, a quantidade de informações contidas em um único código de barras pode ser representada com um tamanho físico aproximadamente um décimo menor;
- **Pode ser lido de qualquer direção (360°):** Esta tecnologia pode ser lida em alta velocidade de qualquer direção. Os três quadrados dos três cantos de um QR Code® permitem uma leitura estável e rápida, sem os efeitos dos padrões de fundo;
- **Resistente a manchas e danos:** Como o QR Code® possui função de correção de erros, os dados podem ser recuperados mesmo em partes do código que estejam manchadas ou danificadas.

Outro exemplo de tecnologia é a Identificação por Radiofrequência - RFID, que surgiu a partir de 2003. A tecnologia RFID, segundo Finkenzeller (2003), é usada quando a coleta automática de dados é necessária, os dados permitem a identificação de objetos sem contato físico via radiofrequência e suas aplicações vão desde sistemas de pagamento pela Internet até seguros e automação, controle industrial e de acesso. Elas melhoram a eficácia de muitos processos e, graças à automatização é possível economizar muito tempo. O RFID é uma aplicação sem fio bem conhecida para rastreabilidade, logística e controle de acesso. Tornou-se onipresente na indústria e na vida quotidiana. RFID é agora uma tecnologia padronizada; seus benefícios inerentes, que são unidade, identificação ou comunicação sem fio, proporcionam benefícios práticos decisivos que impulsionam novos desenvolvimentos em conceitos e aplicações.

A forma mais conhecida de controle utilizada é o código de barras. Para um computador fazer uso das informações contidas no código de barras, os dados devem ser capturados e decodificados em um formato de dados que o computador pode processar. O dispositivo que lê ou captura a barra informações de código e as envia para o decodificador são conhecidas como leitor de código de barras, geralmente chamado de scanner. Esses scanners são sensores fotográficos que leem os códigos de barras e eventualmente convertem em texto legível que será exibido e mantido em um computador ou laptop. Mesmo que pareça ser um processo muito longo, na verdade leva apenas alguns milésimos de segundo (COSTA, 2015).

Basicamente, existem três componentes vitais de um leitor de código de barras e eles são o scanner, o decodificador e por último o cabo. O objetivo do decodificador aqui é converter a energia elétrica em data de números e letras, todos os dados serão encaminhados para um PC para ser analisado por software. Esses scanners têm tantos modelos que estão sendo usados em diferentes indústrias, desde fabricação, armazenamento, educação, saúde e serviço. O aspecto de alta popularidade dos scanners resultaram na introdução de uma grande variedade de sua utilização, nas mais diversas áreas (SOUZA, 2013).

O comércio eletrônico está experimentando um crescimento constante em todo o mundo. A vantagem das compras online é que o cliente pode escolher seus produtos em casa, sem precisar dirigir até a loja, encontrar vaga para estacionar, procurar produtos na loja ou esperar em longas filas. A grande desvantagem é a falta de “gratificação instantânea”. Ao contrário das compras em uma loja, os clientes precisam esperar a chegada do produto. Este tempo de espera torna os clientes menos propensos a fazer pedidos online (Lowe et al., 2014).

O tempo de entrega é um dos pilares do sistema logístico, sendo diversas vezes um diferencial da empresa e, também, sendo um fator para a escolha por parte do cliente. Para que seja possível uma entrega com agilidade, a organização precisa de estratégias muito bem definidas, desde a localidade do seu armazém até a forma de entrega para o consumidor. Existem muitas formas de otimizar ao máximo esse processo e, dentre elas, pode-se citar o *Same Day Delivery* (entrega no mesmo dia) e já é usada por grandes redes de varejo como o Mercado Livre e Amazon. Como o próprio nome indica, é um modelo oferecido pelas lojas virtuais que entregam os produtos ao consumidor no mesmo dia em que eles realizam a compra no site.

O estudo Global Consumer Insights Survey (PWC, 2018), demonstrou que 64% dos consumidores estão dispostos a pagar um valor mais alto que o comum para terem seus produtos entregues em um tempo hábil menor. Com isso, é possível certificar que investir em alternativas como o *Same Day Delivery* pode ser um grande diferencial competitivo para a empresa. De modo geral, esta modalidade segue o seguinte planejamento: compras realizadas até às 12h (meio-dia) são entregues no mesmo dia, até o início da noite. No caso de compras realizadas após o meio-dia, serão entregues no dia seguinte, geralmente no período da manhã.

A partir disso, é possível citar alguns benefícios a partir da adoção dessa estratégia conforme a PWC (2018):

- Conveniência para o consumidor – O cliente agora desfruta de mais conforto e comodidade sabendo que a mercadoria que compra será entregue no mesmo dia ou na manhã seguinte;
- Melhorar a experiência de compra do cliente – Como o tempo de entrega é um dos fatores mais importantes na satisfação do cliente, essas entregas rápidas têm o potencial de gerar melhorias significativas na satisfação do cliente;
- Construir confiança na marca – Ao cumprir com eficácia esses prazos de entrega curtos, sua empresa certamente obterá grandes resultados com os consumidores;
- Aumentam as taxas de fidelidade – Depois de uma ótima experiência, as chances de um consumidor querer comprar do seu negócio aumentam drasticamente;
- Diferenciação Competitiva – A empresa oferece um serviço de entrega mais flexível, seja pela própria empresa ou por meio de terceiros.

O Quadro 1 apresenta as tecnologias logísticas para controle do estoque, especificando a principal área de atuação e o seu principal objetivo.

Quadro 1 - Tecnologias logísticas para controle de estoques

| Tecnologia | Área | Objetivo |
|--------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WMS | Controle Armazém | Sistema que ajuda no gerenciamento do recebimento de mercadorias, na comunicação entre armazéns, endereçamento, localização, separação e expedição, com o apoio da automação. |
| QUICK RESPONSE (QR CODE) | Controle de informações | Tornar o gerenciamento de estoque mais flexível. |
| SAME DAY DELIVERY | Controle de entrega | Same day delivery significa entrega no mesmo dia em inglês. Como o nome sugere, trata-se de uma modalidade oferecida por lojas virtuais que entregam a mercadoria no mesmo dia em que o cliente realiza a compra no site |
| CÓDIGO DE BARRAS | Controle de transporte e armazém | Um código de barras é uma representação gráfica de dados que é lida por um scanner óptico, como um leitor de código de barras. É composto por barras e espaços de diferentes larguras que representam números ou letras. Essa representação codificada é usada para identificar produtos, ativos ou informações. |
| RFID | Controle de transporte e armazém | A tecnologia RFID possibilita a identificação e o monitoramento de objetos por meio de sinais de rádio, compreendendo etiquetas RFID (tags) e leitores RFID em seu conjunto. |

Fonte: adaptado de (BARROS, 2005; LIU, 2006; MENEZES, 2023; CASELLA ET AL.,2022)

3. METODOLOGIA

No presente artigo, a pesquisa será classificada como pesquisa aplicada, devido ao objetivo de propor soluções para melhoria na eficiência logística da empresa foco, uma vez que esse tipo de pesquisa objetiva gerar conhecimento prático e solucionar problemas locais. A pesquisa ainda possui caráter exploratório, onde o pesquisador procura se familiarizar com o fenômeno que está estudando, utilizando-se de estudo bibliográfico, entrevistas e análises que possibilitam a compreensão dos dados obtidos. O estudo da bibliografia fornece o referencial teórico necessário para o desenvolvimento da pesquisa exploratória (GIL, 1999; GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Com relação à abordagem da pesquisa, classifica-se como quali-quantitativa, pois, procura enumerar e/ou medir os eventos estudados, atrelados à análise subjetiva dos autores dos gargalos no processo logístico da empresa foco.

3.1 Coleta de dados

Para a etapa de coleta de dados, foi realizada uma entrevista semiestruturada, nesta etapa foi realizada uma conversa com o CEO e os funcionários responsáveis pelo processo logístico da empresa. Ribeiro (2008), explica que a entrevista é a técnica mais apropriada quando o pesquisador quer obter informações a respeito do seu objeto, permite conhecer atitudes, sentimentos e valores implícitos ao comportamento, podendo ir além das descrições de ações, incorporando novas fontes para a interpretação dos resultados pelos próprios entrevistadores. Portanto, o objetivo desta etapa é analisar a forma com que a empresa lida com o processo logístico e, conseqüentemente, identificar possíveis gargalos.

3.2 Limitações da pesquisa

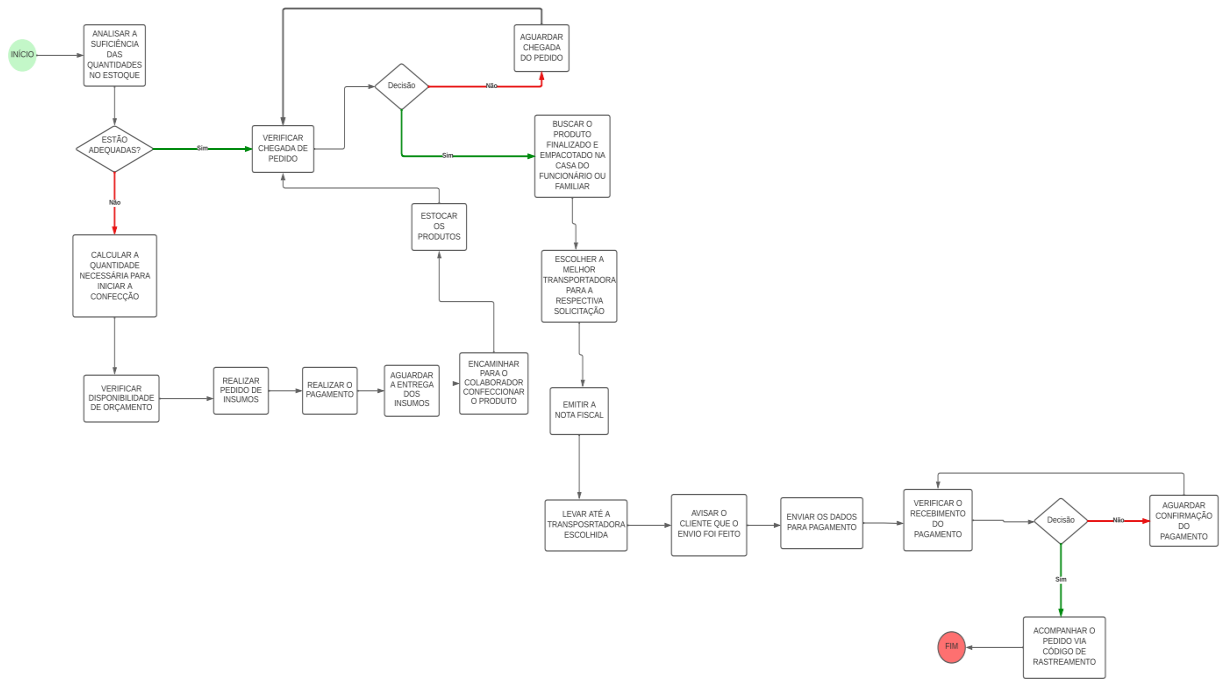
As possíveis limitações desta pesquisa envolvem a disponibilidade dos colaboradores para as entrevistas, assim como para os registros das respostas. Há também a possibilidade de que as respostas anotadas possam não ser totalmente confiáveis.

Com isso, foi feito um fluxograma dos processos da empresa e, a partir disso, foi realizada uma análise do mesmo, visando observar onde poderiam ser aplicadas melhorias.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir da análise e reconhecimento dos processos da empresa, desenvolveu-se um fluxograma visando obter uma visão mais clara dos procedimentos realizados pela empresa, Figura 1. Este mapeamento possibilita uma maior facilidade na identificação de possíveis gargalos e, melhorias a serem sugeridas, além de proporcionar a futuros colaboradores o entendimento dos processos existentes na organização com maior clareza.

Figura 1: Fluxograma Tonelli Estadiômetros



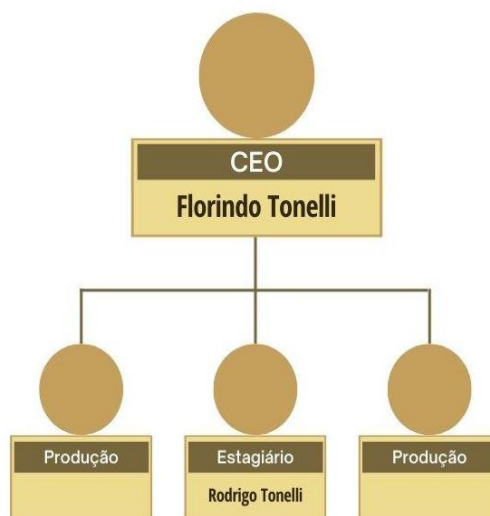
Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

A partir da análise do fluxograma, percebe-se que a empresa não utiliza de muitos recursos tecnológicos, como por exemplo o controle de estoque atual que é feito a partir de anotações em cadernos ou agendas, muitas vezes resultando em equívocos e, fazendo com que os estoques dos produtos fiquem suscetíveis a indisponibilidade para venda devido à sua falta. Nota-se ainda a falta de um estoque unificado, onde foram observados que havia produtos concentrados em mais de um lugar, como na casa do metalúrgico responsável pela produção dos estadiômetros, assim como, orquidômetros localizados na casa de familiares.

4.1 Apresentação da Empresa

A Tonelli Estadiômetro é uma empresa individual de responsabilidade limitada, fundada em 2016 pelo atual CEO Florindo José Tonelli, a qual exerce suas atividades no ramo de vendas de produtos médicos e está localizada no bairro Jordão Médio, município de Siderópolis-SC. Possui uma equipe reduzida, conforme Figura 2.

Figura 2: Organograma Tonelli Estadiômetro



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Tem como sua atividade econômica principal a fabricação, teste e controle de aparelhos e equipamentos de medida, e como atividade secundária o comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos para uso odonto-médico-hospitalar.

A empresa comercializa três produtos, sendo eles:

- Estadiômetro: o estadiômetro é o equipamento mais indicado para realizar a mensuração da estatura durante uma avaliação física e são disponibilizados três modelos para venda (Figura 3).

Figura 3: Estadiômetro



Fonte: Foto cedida pela empresa (2023)

- Orquidômetro: O orquidômetro serve para medir o volume testicular mediante comparação. A empresa possui modelos, um feito de acrílico, como na imagem acima, e outro feito de madeira.

Figura 4: Orquidômetro



Fonte: Foto cedida pela empresa (2023)

- Régua antropométrica infantil: A régua antropométrica infantil é utilizada para medir bebês e crianças com até dois anos de idade. O baixo peso facilita o deslocamento do profissional com o equipamento e a medição em qualquer local.

Figura 5: Régua antropométrica



Fonte: Foto cedida pela empresa (2023)

4.2 Processos da Empresa

Neste tópico, elaborou-se um roteiro com o objetivo de compreender o processo logístico da empresa, em uma entrevista com o CEO da organização. A partir da entrevista com o CEO da empresa, descreveu-se os principais processos logísticos realizados pela empresa, como forma de compreender o real funcionamento da empresa Tonelli Estadiômetro, para então elaborar proposições de melhoria aos processos descritos.

- **Relação com os fornecedores:** A relação com os fornecedores é relativa ao preço e fidelidade. Conforme mais compras são realizadas e, sua respectiva entrega é feita com agilidade e precisão, o vínculo é estendido mesmo que surja um provisor com preços mais baixos. Essa estratégia se torna interessante ao longo do tempo, pois condições de pagamento mais vantajosas e até uma logística mais alinhada à organização se tornam realidade, tornando-se até um diferencial da empresa.
- **Processo de Compra:** O processo de compras de uma empresa tem como objetivo abastecê-la dos produtos necessários para o seu funcionamento. Na Tonelli Estadiômetro, essa etapa é feita a partir da análise do próprio CEO, devido a organização se caracterizar como uma microempresa, as decisões ficam concentradas nas mãos dele. Portanto, o pedido desde peças específicas, até a emissão da nota fiscal é ordenado pelo CEO.
- **Métodos de Previsão de vendas:** O método mais utilizado na empresa é a projeção de vendas com base em resultados. É feita uma análise das quantidades vendidas nos períodos anteriores e, a partir disso, identifica-se possíveis sazonalidades e as médias gerais para fazer a previsão.
- **Controle de Estoque:** Um controle de estoque organizado dentro de uma empresa é fundamental para o seu funcionamento. Na Tonelli Estadiômetro, ele é feito a partir de um monitoramento semanal juntamente com os funcionários responsáveis pela manufatura dos produtos vendidos. Em caso de falta de algum item indispensável para a montagem das mercadorias, ou da própria mercadoria finalizada, é realizado um novo pedido com os insumos necessários para que uma nova produção inicie.
- **Planejamento de Produção:** Devido aos produtos vendidos pela empresa dependerem da mão de obra humana, o planejamento tem dificuldades de ser realizado para uma produção em massa. Portanto, a partir da média de vendas

mensal é efetuado um pedido dos insumos e, é dada a ordem de produção para os funcionários.

- **Distribuição:** A distribuição dos produtos é feita de forma terceirizada. Ou seja, através de empresas especializadas em transporte. Não há apenas uma empresa utilizada pela Tonelli Estadiômetro, a depender do CEP do cliente, é escolhido entre diferentes modais. Em sua grande maioria, é feita pelo modal rodoviário e, esporadicamente, pelo aeroviário. A etapa na qual a empresa foco deste trabalho é responsável, seria no deslocamento do local de produção até a transportadora, geralmente feito com o carro do próprio CEO.
- **Controle de Entrega:** O controle de entrega é fundamental não só para que o cliente fique satisfeito, mas também para que não resulte em perdas de produtos e, até de entregas equivocadas. Na organização foco deste estudo, este controle é feito a partir dos códigos de rastreio gerados pelas transportadoras contratadas. Portanto, o controle fica em maior parte nas mãos das empresas empregadas para tal serviço.
- **Embalagem:** Nesta etapa, o maior objetivo é manter a integridade física do produto para que chegue em perfeitas condições para o consumidor. Na Tonelli Estadiômetro a finalidade é a mesma, portanto os produtos que correm risco de serem quebrados durante o transporte, neste caso os estadiômetros e a régua antropométrica, são embalados em plástico bolha e, envolvidos em uma caixa de papelão. No caso dos orquidômetros, são postos em uma sacola de pano bordada com o logo da empresa, e envolvidos em uma pequena caixa de papelão. A organização não possui produção própria das embalagens citadas, ela compra de terceiros.

Após analisar as operações logísticas realizadas pela empresa, elenca-se os processos e suas descrições, para então elaborar uma proposta de melhoria para cada um utilizando tecnologias que possam melhorar o desempenho da atividade, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2: Propostas de tecnologias para melhoria dos processos logísticos

| PROCESSOS | DESCRIÇÃO | PROPOSTA |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Relação com os fornecedores | A relação com os fornecedores é relativa ao preço e fidelidade. Conforme mais compras são realizadas e, sua respectiva entrega é feita com agilidade e precisão, o vínculo é estendido mesmo que surja um provisor com preços mais baixos. | Criação de indicadores para avaliação tanto da agilidade, quanto da qualidade e preço dos respectivos fornecedores. |
| Processo de Compra | O processo de compras de uma empresa tem como objetivo abastecê-la dos produtos necessários para o seu funcionamento. Neste caso, essa etapa é feita a partir da análise do próprio CEO, devido a organização se caracterizar como uma microempresa, as decisões ficam concentradas nas mãos dele. Portanto, o pedido desde peças específicas, até a emissão da nota fiscal é ordenado pelo CEO. | Utilização de Qr Codes ou códigos de barras nos pedidos de compra, para que se possa ter uma maior agilidade no processo de entrada de mercadorias, facilitando a verificação em relação ao que foi solicitado no pedido, e ao que foi recebido e, as informações contidas na fatura do fornecedor. |
| Métodos de Previsão de vendas | O método mais utilizado na empresa é a projeção de vendas com base em resultados. É feita uma análise das quantidades vendidas nos períodos anteriores e, a partir disso, identifica-se possíveis sazonalidades e as médias gerais para fazer a previsão. | Tratando-se de previsão de vendas, a proposta sugerida seria uma análise a partir de indicadores da utilização de diferentes estratégias para a previsão. Dessa maneira, seria possível observar por meio de cenários qual das estratégias pode ser a mais eficiente. |
| Controle de Estoque | Um controle de estoque organizado dentro de uma empresa é fundamental para o seu funcionamento. Neste caso, ele é feito a partir de um monitoramento semanal juntamente com os funcionários responsáveis pela manufatura dos produtos. Em caso de falta de algum item indispensável para a montagem das mercadorias, ou da própria mercadoria finalizada, é realizado um novo pedido com os insumos necessários para que uma nova produção inicie. | No caso da Tonelli estadiômetro, a admissão de um Sistema de Gerenciamento de Armazém (WMS), tornaria o controle de estoque mais eficiente, pois seria possível realizar o monitoramento do estado atual do estoque dos produtos em tempo real e, conseqüentemente, a identificação da necessidade de possíveis reposições dos insumos. |
| Planejamento de Produção | Devido aos produtos vendidos pela empresa dependerem da mão de obra humana, o planejamento não pode ser feito para uma produção em massa. Portanto, na empresa foco, a partir da média de vendas calculada, é feito periodicamente a cada mês, um pedido dos insumos e, é dada a ordem de produção para os funcionários. | Assim como no controle de estoque, o uso do WMS pode ser usado para aperfeiçoar o planejamento de produção. Tendo-se uma integração das informações do estoque, possibilitaria uma produção mais condizente com a demanda. |
| Distribuição | A distribuição dos produtos é feita de forma terceirizada. Não há uma exclusividade da empresa utilizada pela Tonelli Estadiômetro, a depender do CEP do cliente, é escolhido entre diferentes modais. Em sua grande maioria, é feita pelo modal rodoviário e, esporadicamente, pelo aeroviário. A etapa na qual a empresa foco deste trabalho é responsável, seria no deslocamento do local de produção até a transportadora, geralmente feito com o carro do próprio CEO. | Neste processo, a utilização da tecnologia RFDI poderia assegurar uma melhor visibilidade do trajeto dos produtos desde a produção até a entrega à transportadora. |

| | | |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Controle de Entrega | Na organização foco deste artigo, este controle é feito a partir dos códigos de rastreio gerados pelas transportadoras contratadas. Portanto, o controle fica em maior parte nas mãos das empresas empregadas para tal serviço. | Uma alternativa condizente com a realidade da empresa, seria a criação de indicadores que medissem a qualidade do envio das transportadoras contratadas, desde a integridade do produto, até a agilidade na entrega. |
| Embalagem | Nesta etapa, o principal objetivo é manter a integridade física do produto para que chegue em perfeitas condições para o consumidor, na organização a finalidade é a mesma, portanto os produtos que correm risco de serem quebrados durante o transporte são embalados em plástico bolha e, envolvidos em uma caixa de papelão. No caso dos orquídeas, são postos em uma sacola de pano bordada com o logo da empresa, e envolvidos em uma pequena caixa de papelão. A organização não possui produção própria das embalagens citadas, ela compra de terceiros. | A inserção de QR Codes na caixa dos produtos. Esta adoção faria com que o QR Code carregasse informações tais como: Qual produto se encontra na embalagem, assim como detalhes sobre os cuidados que se deve ter no manuseio destes. |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

5. CONCLUSÃO

Em síntese, após análise operacional da empresa, fica claro que os esforços empreendidos foram eficazes na identificação de gargalos de melhoria logística para a Tonelli Estadiômetro. O objetivo principal deste trabalho era propor inovações tecnológicas logísticas que potencializassem a gestão logística da organização, e podemos assegurar que esse objetivo foi cumprido.

De fato, a restrição tecnológica da organização é notável. Ficou evidente a limitação no uso de recursos tecnológicos. O controle de estoque atual é baseado em anotações manuais, ocasionando erros e aumentando o risco de algum produto ficar indisponível para venda. Além disso, foi apontada a carência de um estoque unificado, já que os produtos estão dispersos em diferentes localidades. Essa ausência de integração no gerenciamento do estoque pode causar impacto negativo na eficiência operacional e na prontidão para atender à demanda.

Diante disso, foram feitas algumas sugestões de melhorias para, à medida que a Tonelli for expandindo seus negócios, facilitar a sua operação. As recomendações vão desde a implementação de indicadores, utilizando QR Codes, tecnologia RFID até a adoção de um Sistema de Gerenciamento de Armazém (WMS), garantindo uma produção mais alinhada com a demanda.

Por fim, acreditamos que as melhorias propostas não somente visam uma eficiência interna maximizada, como também buscam aperfeiçoar a experiência do cliente e alocar a

Tonelli Estadiômetro em uma posição mais competitiva no mercado. Ao seguir essas sugestões, a empresa estará não apenas reagindo às situações presentes, mas também se preparando para o possível surgimento de problemas futuros.

REFERÊNCIAS

ACKERMAN, Ken. **350 dicas para gerenciar seu armazém: almoxarifado, depósito, centro de distribuição**. São Paulo: Imam, 2004.

ANDREW, James P.; SIRKIN, Harold L.; BUTMAN, John. **Payback: reaping the rewards of innovation**. Harvard Business Press, 2007.

BĂJENESCU, Titu-Marius. The Business Value of Innovation Management. **FAIMA Business & Management Journal**, 2017.

BARROS, Monica Coutinho de. Warehouse Management System (WMS): conceitos teóricos e implementação em um centro de distribuição. **Rio de Janeiro: PUC-Rio**, 2005.

CASELLA, Giorgia; BIGLIARDI, Barbara; BOTTANI, Eleonora. The evolution of RFID technology in the logistics field: a review. **Procedia Computer Science**, v. 200, p. 1582-1592, 2022.

COSTA, Danilo David Pereira. Aplicativo para dispositivo móvel android para suporte ao processo de inventariamento de estoque. 2015.

DENSO WAVE. **QR Code**. Disponível em: <https://www.denso-wave.com/en/system/qr/fundamental/qr/code/qr/index.html>. Acesso em: 30 out 2023.

EFCAZ. **Os 7 Benefícios da Gestão de Fornecedores**. Disponível em: <https://www.efcaz.com.br/gestao-de-fornecedores/os-7-beneficios-da-gestao-de-fornecedores/>. Acesso em: 27 out. 2023.

EMBRATEL. **Veículos autônomos, Big Data e IA estão no cerne da logística 4.0, segundo DHL: dhl trend radar 2022 identifica tendências tecnológicas para o setor de logística, inclusive big data e ia. DHL Trend Radar 2022 identifica tendências tecnológicas para o setor de logística, inclusive Big Data e IA. 2022**. Disponível em: <https://proximonivel.embratel.com.br/veiculos-autonomos-big-data-e-ia-estao-no-cerne-da-logistica-4-0-segundo-dhl/>. Acesso em: 04 dez. 2023.

FINKENZELLER, Klaus. **RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification**. 2 ed. New York: John Wiley & Sons, Ltd., 2003.

GAYNOR, “**Innovation by Design**,” American Management Association, New York, 2002

Gerhardt, T., & Silveira, D. (2009). **Métodos de Pesquisa**. Série Educação a Distância. UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/52806>. Acesso em 11 de novembro de 2023.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

Gonçalves, J. E. L. **A Necessidade de Reinventar as Empresas**. **Revista de Gestão Empresarial**, [S.l.], v. 38, n. 2, p. 6-17, abr/jun. 1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/SNkw4mmTWVywRMfFmkPW3TH/>. Acesso em: 10 nov. 2023.

GUNASEKARAN, Angappa; NGAI, Eric WT. Information systems in supply chain integration and management. **European journal of operational research**, v. 159, n. 2, p. 269-295, 2004.

LEE, Chiwon et al. Soft robot review. **International Journal of Control, Automation and Systems**, v. 15, p. 3-15, 2017.

LEE, H. L. The triple-A supply chain. **Harvard business review**, v. 82, n. 10, p. 102–113, 2004.

LIU, Yue; LIU, Mingjun. Algoritmo de reconhecimento automático de código de resposta rápida baseado em sistema embarcado. In: **Sexta Conferência Internacional sobre Projeto e Aplicações de Sistemas Inteligentes**. IEEE, 2006. p. 783-788.

MAHROOF, Kamran. A human-centric perspective exploring the readiness towards smart warehousing: The case of a large retail distribution warehouse. **International Journal of Information Management**, v. 45, p. 176-190, 2019.

MELLENDEZ, Karin; DAVILA, Abraham; MELGAR, Andrés. **Literature Review of the Measurement in the Innovation Management**. Journal of Technology Management & Innovation, Santiago, v. 14, n. 2, p. 81-87, jul. 2019.

HICKS, Donald A. **The ERP maze**. **IIE Solutions**, [S.l.], v. 27, n. 8, p. 13-16, ago. 1995.

MENEZES JUNIOR, Antonio Teodomiro Lobato. **Chronoss**: aplicativo para o controle e análise de tempos internos em logística de expedição. 2023.

MULGAN, G.; ALBURY, D. An evolving, not finished piece of work. **Innovation In The Public Sector**, n. 9, 2004.

PwC. Global Consumer Insights Survey 2018: **Do shopping para o smartphone: os novos hábitos de consumo**. Disponível em: https://www.pwc.com.br/pt/setores-de-atividade/varejo-e-consumo/assets/2018/05_Do%20shopping%20para%20o%20smartphone%20adapta%C3%A7%C3%A3o%20aos%20novos%20h%C3%A1bitos%20de%20consum.pdf. Acesso em 13 de novembro de 2023.

RIBEIRO, Elisa Antônia. A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa. **Revista Evidência**, v. 4, n. 4, 2008.

RODRIGUES, CCP; OLIVEIRA, J. O. Um estudo sobre a gestão de estoques intermediários em uma empresa brasileira de manufatura de produtos a base de papel. In: **IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Niterói, RJ, Brasil. 2008.**

ROTHWELL, Roy. Factors for success in industrial innovation. **Journal of General Management**, v. 2, n. 2, p. 57-65, 1974.

SILLANPÄÄ, Elina; JUNNONEN, Juha-Matti. Factors affecting service innovations in FM service sector. **Facilities**, v. 30, n. 11/12, p. 517-530, 2012.

SILVA, Carlos Alberto dos Santos. **Implementação de sistemas ERP em empresas construtoras de pequeno e médio porte. 2001. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, São Paulo, 2001.** Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12133/tde-19012002-123639/publico/CAS-ERP.pdf>. Acesso em: 27 out. 2023.

SOUSA, Flávio RC et al. Gerenciamento de dados em nuvem: Conceitos, sistemas e desafios. **Topicos em sistemas colaborativos, interativos, multimidia, web e bancos de dados, Sociedade Brasileira de Computacao**, p. 101-130, 2010.

SOUZA, Vitor Amadeu. **Código de barras com PIC.** Clube de Autores, 2013.

SWAFFORD, Patricia M.; GHOSH, Soumen; MURTHY, Nagesh. Achieving supply chain agility through IT integration and flexibility. **International journal of production economics**, v. 116, n. 2, p. 288-297, 2008.

TANG, Christopher S.; VEELNTURF, Lucas P. The strategic role of logistics in the industry 4.0 era. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 129, p. 1-11, 2019.

VERGARA, S. **Metodologia de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 1997.

UPS. Um armazém reimaginado: pessoas, robôs e sustentabilidade também!: às vezes é melhor pensar dentro da caixa. Às vezes é melhor pensar dentro da caixa. 2021. Disponível em: <https://about.ups.com/br/pt/our-stories/innovation-driven/a-reimagined-warehouse--people--robots--and-sustainable-too-.html>. Acesso em: 04 dez. 2023.

WIECZOREK, Adam. IMPACT OF 3D PRINTING ON LOGISTICS. **Research In Logistics And Production.** Olsztyn, p. 443-450. 19 out. 2017.

WINKELHAUS, Sven; GROSSE, Eric H. Work characteristics in logistics 4.0: Conceptualization of a qualitative assessment in order picking. **IFAC-PapersOnLine**, v. 53, n. 2, p. 10609-10614, 2020.

YU, D. S. K.; VAN ACHTERBERG, C.; HORSTMANN, K. Taxapad 2016, Ichneumonoidea 2015. **Database on a flash drive TAXAPAD.** Disponível em: <http://www.taxapad.com>. Acesso em 14 de novembro de 2023.

6 RIVER SYSTEMS. **Biggest Trends in Logistics Technology**. 6 River Systems, [s.l.], [s.d.]. Disponível em: <https://6river.com/biggest-trends-in-logistics-technology/#:~:text=Logistics%20technologies%20such%20as%20robotic,visibility%20throughout%20the%20supply%20chain..> Acesso em: 27 jun. 2023.