IMPLANTAÇÃO DA LOGISTICA 4.0 NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE UMA EMPRESA

IMPLEMENTATION OF LOGISTICS 4.0 IN A COMPANY'S SUPPLY CHAIN

João Victor Rodrigues Porto – joaovictorrrodrigues15@gmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil

Diego José Casagrande – diego.casagrande@fatectq.edu.br
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v19i2.1525
Data de submissão: 01/09/2022
Data do aceite: 28/11/2022
Data da publicação: 20/12/2022

RESUMO

Este artigo tem como objetivo mostrar a eficiência e benefícios proporcionados por ferramentas da logística 4.0 na cadeia de suprimentos nas empresas. O cenário tecnológico está se tornando cada vez mais promissor e com isso exige que as empresas se adequem a reestruturação de produção, para que minimize os custos, sem perde a qualidade e satisfação dos clientes. E se espelhando aos conceitos da indústria 4.0 para o setor logístico e fundamental. Para atingir os objetivos propostos foi elaborado um estudo de caso através de um questionário na empresa alfa, onde foi correspondido por dois gestores da área, com intuito de identificar se essa implantação já se faz presente no ramo, se tem conhecimento e dos benefícios e desafios gerados por ela. Os resultados obtidos neste trabalho comprovam as teorias mencionadas, uma vez que essa implantação minimiza os gargalos e atenda a grande nível de demanda proporcionada pelas ferramentas inserida nesse conceito

Palavras chaves: Logística 4.0. Tecnologia. Cadeia de Suprimentos e Gargalos

ABSTRACT

This article aims to show the efficiency and benefits provided by logistics 4.0 in the supply chain of companies. The technological scenario is becoming increasingly promising and therefore requires companies to adapt to the restructuring of productior to minimize costs, without losing quality and customer satisfaction, and mirroring the concepts of industry 4.0 for the logistics sector. it is fundamental. In order to achieve the proposed objectives, a case study was prepared through a questionnaire in the alpha company, where it was corresponded by two managers of the area, in order to identify if this implementation is already present in the branch, if it has knowledge and of the benefits and challenges. generated by it. The results obtained in this work confirm the mentioned theories, since this implementation minimizes bottlenecks and meets the high level of demand provided by the tools included in this concept.

Keywords: Logistics 4.0.Technology.Supply Chain and Bottlenecks

1 INTRODUÇÃO

A quarta revolução industrial trouxe um novo conceito em automação e tecnologia sistematizadas dentro das indústrias, as mudanças foram inerentes ao setor logístico que precisou acompanhar as modificações e adequar seus processos logísticos para atender as diversas demandas do mercado. A transição sofrida por esses setores trouxe grandes avanços que modernizaram toda a cadeia de produção industrial e logística (ALENCAR *et al.*, 2020).

Com os avanços tecnológicos a proposta que a logística 4.0 fornece tanto em trânsito externo quanto interno é o conhecimento sobre o sistema logístico em tempo real, na qual a matéria prima é levada desde seu estoque de entrada, passando pelas estações de trabalho, até o estoque de produtos acabados (MARTINS, 2019). Utilizando suas principais ferramentas já inseridas na indústria 4.0 e acrescentada no setor logístico para alcançar mais eficiência e redução de custo, tais como: *Big data*, *Pick to Ligth*, *internet* das coisas, inteligência artificial dentre outras.

Em suma, o objetivo do artigo principal é a implantação da logística 4.0 na cadeia de suprimentos das empresas, apresentando as ferramentas designadas para cada função e destacando os benefícios e desafios proposto por esse conceito. Esses resultados têm intuito de identificar onde estaria a minimização dos custos, os benefícios gerados pelo sistema e de como facilitaria a produtividade das empresas.

A metodologia utilizada nesse artigo partiu de levantamentos bibliográficos em *sites*, artigos acadêmicos, revistas e livros. Trazendo como resultado, o estudo de caso para comprovar o estudo feito na teoria, já se encontra sendo elaborado na prática. A relevância apresentada nesse trabalho é torna visível a modernidade que a tecnologia já se encontra e os benefícios gerados por ela, contribuindo para o conhecimento de pesquisadores a serem agregados em jornada acadêmica e pessoal

Para que todo o potencial prometido pela Indústria 4.0 seja alcançado é necessário um sistema logístico alinhado com seus conceitos. Um sistema logístico que atenda aos requisitos impostos pela Indústria 4.0 é conhecido como logística 4.0 (CORRÊA, 2019).

2 LOGÍSTICA

Para Pacheco e Reis (2019) a logística é parte da cadeia de suprimentos, sendo responsável por organizar, planejar, implementar e controlar o armazenamento e fluxo de bens,

serviços e informações relacionadas a produção, vindo desde sua origem até chegar ao consumidor final.

Ainda segundo Pacheco e Reis (2019) a logística e dividida em dois setores, internos e externos para abastecimento, a logística interna se baseia nas atividades relacionadas aos serviços da matéria prima até o produto acabado, já a logística externa se distribui de forma física dos produtos acabados até chegarem em seus respectivos consumidores finais. Pode-se também dividir em atividades chaves como: Gestão de estoque, transportes, manuseio dos materiais, compras, dentre outros.

A logística possibilita sempre buscar em serviços e produtos de alta qualidade no menor custo e espaço de tempo possível; sendo assim, para alcançar tais resultados é necessário que a metodologia seja desenvolvida nas mais variadas instâncias dos suprimentos com foco a diminuir custos para que se sobressaia no mercado (SIRINO; DIAS, 2021).

2.1 Logística 4.0

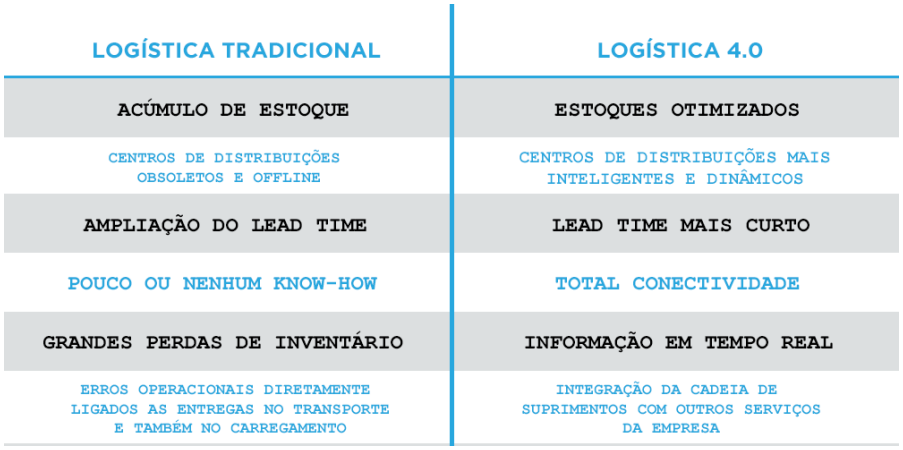
A logística 4.0 é a evolução tecnológica da logística tradicional, essa mudança tem a proposta de agregar e mudar o cenário das empresas. Diferente da logística tradicional que não proporcionava tantas ferramentas, a logística 4.0 que deriva da indústria 4.0 já carrega o avanço tecnológico que se busca nos dias de hoje.

De acordo com Verzegnassi (2021) a tendência é que as empresas se enquadrem brevemente ao conceito da indústria 4.0, tornando cada vez mais prática e eficiente.

Para Pereira (2019) é uma atualização necessária para as empresas e/ou indústrias, já que muitos negócios se concentram nessa nova indústria para realizar a grandes demandas de tarefas a nível de satisfazem os clientes.

Essa nova tecnologia tem como intuito deixar os processos analógicos e partirem para tecnologias avançadas como: *Big data, Pick to light*, controle ativo, *internet* das coisas, inteligência artificial dentre outros.

Figura 1 – Diferença da logística tradicional para logística 4.0



Fonte: Pereira (2019)

Para Motta e Lusvarghi (2018) os conceitos apresentados na logística 4.0 podem ajudar profissionais da cadeia de suprimentos como:

- Redução do *lead time* – É possível corrigir falhas com o uso dessa tecnologia e aumentar a produtividade.
- Economia no custo de combustível – Otimização das frotas durante o tráfego e monitorando as condições do veículo
- Gerenciamento no armazém de estoque – Localizar os inventários em situações de peças fora de estoque
- Informações em tempo real – Garantindo segurança nos sistemas de informação

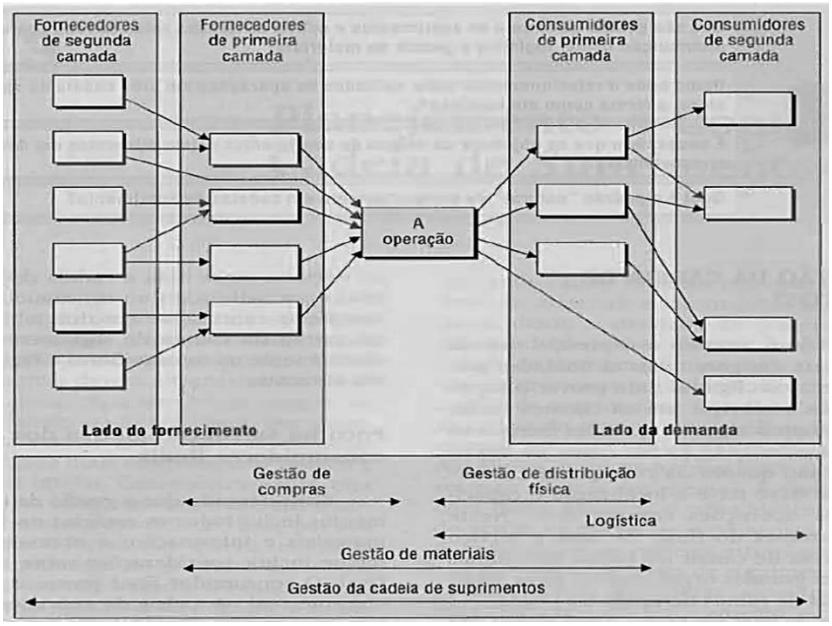
Com a logística 4.0 as demandas devem aumentar e os níveis de eficiência também, isso ocorre por meio da integração de sistemas "físico – digital ", que identifica em tempo real diversas cargas que são deslocadas, acondicionadas e rastreadas todos os dias (VERZEGNASSI, 2021).

2.2 Cadeia de suprimentos

Conhecida como *Supply chain*, a cadeia de suprimento é constituída por conjunto de organizações internas e externas, garantindo assim coordenação e integração em todos os componentes da cadeia de suprimentos, como consumidores, prestadores de serviços e fornecedores.

Para Ballou (2006) a cadeia de suprimentos possui a estratégia de avaliar as informações ao longo da cadeia, com propósito de conseguir vantagens competitivas nas organizações. Isso pode apresentar lucratividade e redução de custos para empresas. Sendo assim, classifica que a cadeia de suprimentos e como o ciclo de vida de processos que abrangem fluxos físicos, financeiros, informativos e de conhecimento, onde as organizações que a utilizam têm como objetivo à satisfação das expectativas do consumidor final e na aquisição de produtos e serviços (BARBOSA *et al.*, 2012). É preciso que a cadeia de suprimentos controle o fluxo de informações e produtos para equilibrá-los, evitando eventuais oscilações na demanda e assim aumentar os resultados.

Figura 2 – Estrutura genérica de uma cadeia de suprimentos convencional



Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2002)

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002), a administração da cadeia de suprimentos é a gestão da interconexão das empresas que se relacionam por meio de ligações à montante e à jusante entre os seus diferentes processos. Portanto evidencia todo processo da cadeia de suprimentos, desde o armazenamento de matéria prima a entrega do consumidor final, garantindo mais eficiência nas divisões de tarefas e criando todo ciclo de reabastecimento em lacunas de tempo.

Para Barbosa *et al.* (2012). A estruturação de uma cadeia de suprimentos requer que a empresa acompanhe algumas informações sobre sua aplicação, como demandas a serem

atendidas, nível dos serviços solicitado pelo consumidor final, a localização, custos envolvidos dentre outros. Uma cadeia de suprimentos deve conter alguns elementos, como: produção, fornecedor, estoque, localização, transporte, informação, preço, prazo de entrega etc.

2.3 Implantação da logística 4.0 na cadeia de suprimentos

Para aplicar os conceitos da logística 4.0 nas empresas, são necessárias algumas tecnologias que sustentam a inovação e os princípios da produção na indústria 4.0 (VERZEGNASSI, 2021) e que dão suporte aos processos automatizados e digitais de trabalho na logística. Conhecer os princípios abordados dessas bases dá ao profissional uma visão mais ampla das funções e uso profissional dessa tecnologia.

A logística 4.0 surge como resultado de avanços recentes nas áreas de tecnologia de informação (TI) e de comunicações, buscando melhorias de eficiência nos processos logísticos (CORRÊA, 2020). Diversas tecnologias podem aplicar ao conceito de logística 4.0 com auxílio de algumas ferramentas da indústria 4.0, como:

- ***Internet* das coisas (IoT)**: Segundo Pereira (2019), o conceito da IoT vem da área da tecnologia de informação, com interação de objetivos não tecnológicos, com sensores de conexão à internet. A *internet* das coisas tem aplicações que podem auxiliar e revolucionar o setor logístico das empresas, com essas aplicações a produtividade pode aumentar e possuir um controle maior nas gestões internas do longo prazo.
- ***Big data***: O termo big data é o conjunto de dados, com estrutura e tamanho que vai além da capacidade que os *softwares* comuns têm de capturar, armazenar, gerenciar e analisar (BRITO; TREVISAN, 2015) Todas as atividades geradas no setor logístico, como compras, armazenagem, recebimento e tudo transformado em informações que processadas em um *Big data*, se transforma em informação para operações logísticas como origem, localização, tempo e veículos transformados no conceito 4.0
- **Inteligência artificial**: O sistema de inteligência artificial tem como objetivo em melhorar o desempenho do armazém e decidir por si só os requisitos das demandas, como melhor opção para atender em nível de pedido. A inteligência

artificial terá aumento futuro, principalmente no setor logístico de acordo com Pereira (2019).

- ***Cloud Computing***: Conhecido também como "Computação na nuvem" sua tecnologia permite o acesso em dispositivos moveis, como celulares, *tablets* e *notebooks*. Sua principal vantagem é a minimização de custos, objetivo principal da logística. Seu conceito permite que acesse de onde é qualquer lugar estiver os dados importantes, basta apenas ter em mãos o uso móvel de um dispositivo, deixando assim seu negócio mais dinâmico e atingir a interação do gestor com sua equipe.
- ***Machine Learning***: Relacionado com a inteligência artificial, *machine learning* se refere a equipamentos programados para aprender, onde é permitido que as máquinas desenvolvam aprendizados constantes. A cada novo tipo de tarefa a máquina é capaz de se adaptar de forma automática e executar determinadas tarefas (PEREIRA, 2019). O impacto futuro que esse sistema pode causar é: a identificação de atrasos, antecipação de informações na cadeia produtiva, evitando assim atrasos e reduzindo custos.

2.4 Benefícios e desafios

Para Pereira (2019) Com o gerenciamento de recursos proporcionados da logística 4.0 é possível grandes avanços no chão de fábrica do setor logístico, gerando assim tamanha eficiência e produtividade.

Na Figura 3 descreve exemplos de benefícios e desafios obtido pelo sistema

Figura 3 – Benefícios e Desafios na Logística 4.0

BENEFÍCIOS	DESAFIOS
• Redução de volume de estoque de matéria -primas • Visibilidade de toda cadeia de informação • Margens de erro quase igual a zera • Facilidade na identificação de problemas • Transformação de processos • Uso de IoT para controle de estoque • Redução de custos • Análises preditivas	• Mudança da cultura organizacional • Mudança de processos da empresa • Conectar todos os pontos da cadeia de suprimentos • Sincronização entre fornecedores e clientes • Custo de implantação

Fonte: Elaboração própria (2022)

Com aplicação dessa tecnologia apresentada, o benefício e o resultado a ser alcançados se tornará o diferencial da empresa, ganhando tempo e reduzindo custos para a linha de produção. A satisfação dos clientes com o desempenho dessa logística será perceptível com a qualidade a ser entregue, já que o serviço integrado é diferenciado e assim atingi o grau de satisfação do consumidor.

Ainda de acordo com Pereira (2019) as vantagens são tamanhas, como por exemplo: Informações relevantes em tempo real, a otimização de frotas e equipamentos, melhoria em distribuição e controle etc. Portanto, para implantação desse sistema a desafios de custos e algumas mudanças para obter o máximo do conceito.

Para Silva e Kawakame (2019) a falta de conhecimento é outro fator que deve ser trabalhado, já que o Brasil ainda se encontra se familiarizando com as inovações apresentadas pela indústria 4.0. O custo pode ser uma barreira para a implantação dessa transição. Porém, deve avaliar o investimento e levando em considerações futuros benefícios que podem ser obtidos.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para elaboração deste artigo a metodologia utilizada partiram de artigos acadêmicos, revistas já publicadas e sites que envolve o tema abordado. A fim de buscar conhecimento e conceitos aplicados pelos autores, interpretado através de leituras e dados ilustrados por tabelas disponíveis. Após os levantamentos bibliográficos foi elaborado um estudo de caso na empresa alfa, localizada no interior de São Paulo, o estudo de caso foi feito a partir da aplicação de questionário, contendo seis perguntas através da ferramenta *Google Forms.*

O questionário foi respondido por dois gestores do departamento logístico que também recebeu por e-mail o material teórico apresentado neste trabalho, tendo como objetivo apresentar e conhecer as implantações adotadas no atual cenário e como seria essa implantação desse conceito no setor logístico, onde também foi possível apresentar os benefícios e desafios que a implantação da logística 4.0 pode contribuir para empresas.

De acordo com Lakatos e Marconi (2005, p. 158) “A pesquisa bibliográfica é um apanho geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema”

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho, comprovam as teorias estudadas e mencionadas neste artigo, onde as tomadas de decisões se baseiam em informações buscada por gestores já inseridos nesse setor. Sendo possível respaldar suas antigas experiencia e atuações dentro da empresa

4.1 Estudo de caso

A empresa estudada, localizada no interior de São Paulo e uma das comercializadoras de produtos à base de amendoim, a mais de 30 anos no mercado fornecendo e transportando produtos para todo território brasileiro. O motivo de analisar a empresa alfa partiu através de acessos a grandes níveis de demanda que ela atende, além da reestruturação que vem se passando no setor logístico principalmente.

Através da aplicação do questionário foi possível observar que a empresa tem uma visão ampla do conceito de logística 4.0, acreditando nos benefícios que essa tecnologia pode oferecer para a empresa.

Embora seja uma tecnologia recente no Brasil, algumas ferramentas já foram adotadas em algumas empresas, principalmente nas que atende a grandes níveis de demanda. No caso da empresa estudada o uso das ferramentas de *Big datas* e computação em nuvens já foram inseridas no departamento logístico de suas respectivas empresas, ao abortarem o grau de satisfação no uso desses conceitos, foi possível analisar um diferencial na capacidade de armazenamento de dados que a computação em nuvens proporciona, facilitando assim na utilização da *Big data*, pois a mesma atende a capacidade de trabalhar com grande volume de dados. Isso foi um dos pontos que a empresa alfa se interessou na implantação desse sistema, já que estava atendendo grande números de fornecedores durante a pandemia.

Como todo investimento a um custo a ser cobrado, na logística 4.0 não seria diferente, ao serem perguntados sobre o custo que essa implantação geraria para empresa, evidencia duas visões diferentes, mais positiva, sendo para o gestor (A) o custo dessa implantação traria um retorno mesmo que a longo prazo considerável, já que atenderia os interesses de seus clientes,

já o gestor (B) também da empresa alfa, contribui que é necessário avaliar o orçamento da empresa, caso tenha recursos para arca com esse investimento.

A utilização desse sistema requer profissionais qualificados, o que pode ser um desafio para empresa e um incentivo na educação acadêmica. Sendo assim, a empresa alfa ainda passa por essa reestruturação no quadro de funcionário, já que se trata de tecnologia e inovação.

Com base no que foi apresentado, evidencia a satisfação da empresa com esse sistema, uma vez que ressalta os benefícios e a redução dos custos contidos na atual logística, embora a empresa analisada tenha pouco acesso das ferramentas contidas nesse sistema, foi possível obter o máximo de informação para complementa o estudo elaborado na prática.

5 CONCLUSÃO

Como qualquer seguimento, a necessidade de desenvolvimento também existe em logística, especialmente em pesquisa e inovação. Com isso, o presente artigo apresentado teve como objetivo identificar os ganhos e benéficos que esse conceito tão atual tem a agregar as empresas, principalmente na produtividade da cadeia de suprimentos. Embora o Brasil ainda esteja no começo, por se tratar de um conceito novo, o mundo se adequa aos conceitos da indústria 4.0, principalmente quando se trata de tecnologia.

Outro ponto abordado foi o estudo apresentado na teoria que comprova a prática nas empresas, por se tratar de diversas ferramentas ainda se encontra em análises, outras já implantadas, como no caso do *Big data* e computação em nuvens já inserido no departamento logístico como citado no estudo de caso, também por se tratar de um investimento, a um custo a ser gerado, sendo um de seus desafios para empresa.

Em relação as figuras apresentadas, traz como estudo a diferença de uma logística para outra, da tecnologia avançada implantada nesse novo conceito abordado. Os benefícios citados trazem com eles desafios, com base de identificar seu diferencial e desempenho e desafios a serem cumpridos, como o principal, que seria o custo de implantação.

Em suma, é claro que a era 4.0 se tornou uma realidade, proporcionando a competitividade de mercado que as organizações desejam alcançar sucesso, e já aplicando esse conceito diretamente no setor logístico, que está envolvido em todo ciclo do produto, desde o ponto de origem da matéria-prima ao ponto de consumo esse planejamento se torna fator fundamental para a produtividade. Sendo assim, o uso da tecnologia é essencial para obter

resultados, o maior impacto deste novo conceito será uma grande mudança que transformará todo o mercado, a possível de atender grande níveis de demanda.

Contudo, conclui-se que a logística 4.0 só tem agregar no ramo empresarial, tornando assim o diferencial de cada empresa, atingindo a confiança e satisfação do que for entregue.

REFERÊNCIAS

ALENCAR *et al.* II. Logística 4.0 Abordagem Teórica Dos Pilares e Evolução Da Logística. **Eduft**. Palmas/TO – Brasil, 27 de nov. 2020.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial**. Tradução Raul Rubenich; 5ª Ed. Editora Artmed Editora S.A; Porto Alegre- RS, 2006.

BARBOSA *et al.* Cadeia De Suprimentos e Seu Espaço Dentro Das Organizações. **Faef**, 05 mai. 2012. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/vMcgcKop5OVXyxL_2013-5-10-11-11-23.pdf. Acesso em: 12de ago.2022

CORRÊA, Jobel. Logística 4.0: um estudo exploratório sobre tecnologias emergentes. **Centro Universitário Fei**. São Bernardo do Campo/SP. 03 mai. 2019

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

MARTINS, Aline. Logística 4.0 conheça os benefícios para sua indústria. 2019. **Feimec**, 08 abr. 2019. Disponível em: https://www.feimec.com.br/content/dam/Informa/Feimec/landing-page/log%C3%ADstica-4-0/AVoz_White15.pdf. Acesso em 17de abr. 2022

MOTTA, Maria Jakeline; LUSVARGHI, Gabrieli Cristina. Logística 4.0 Desafios E Oportunidades Na Gestão Da Cadeia De Suprimentos Moderno. **Artigo Unip.** *In*: 18º Congresso Nacional De Ciência. Faculdade De Jaguariúna – Faj. 17 Dez. 2018.

PACHECO; Tiago Resende; REIS Joao Gilberto Mendes. Logística 4.0: Uma Breve Revisão da Bibliográfica. *In*: Encontro Internacional de Gestão de Desenvolvimento e Inovação. Naviraí/MS – Brasil. 13 de Out. 2019.

PEREIRA, Cristyan Mendes. **Ferramenta da Gestão de Estoque na Logística 4.0**. 2019. Monografia (Graduação em Logística) - Instituto de Ensino Superior de Curso de Tecnologia em Logística. Londrina, 2019.

SILVA, Eduardo Felipe; KAWAKAME, Marcelo dos Santos. Logística 4.0: Desafios e inovações. *In:* Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Ponta Grossa/ PR.- Brasil. 27 de Set. 2019

SIRINO, Rodrigo da Cruz; DIAS Marcos de Carvalho. A Logística 4.0 E As Implicações Para O Mercado De Trabalho Do Setor Logístico. *In:* Fateclog Gestão Da Cadeia De Suprimentos

no Agronegócio: Desafios E Oportunidades No Contexto Atual Fatec Mogi Das Cruzes. Mogi Das Cruzes/Sp - Brasil 18 E 19 De Junho De 2021 Issn 2357-9684. Acesso Em: 10 de ago. 2022.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

VERZEGNASSI, Evandro. Logística 4.0 benefícios e desafios. *In:* Fateclog Gestão da Cadeia de Suprimentos no Agronegócio: Desafio e oportunidades no contexto ATL, 21. Fatec Mogi das Cruzes. Mogi das Cruzes/SP – Brasil 18 e 19 de junho de 2021. ISSN 2357-9684 Acesso em: 17 de abr. de 2022