

Contribuições Da Logística 4.0 Diante Dos Impactos Das Novas Tecnologias Impulsionadas Pela Indústria 4.0

Orlem Pinheiro De Lima

Daniel Knebel Baggio

Wlademir Leite Correia Filho

Aluno De Pós-Doutorado Da Universidade Regional Do Noroeste Do Estado Do Rio Grande Do Sul

Professor Doutor Da Universidade Regional Do Noroeste Do Estado Do Rio Grande Do Sul - Unijuí

Professor Doutor Da Universidade Do Estado Do Amazonas - Uea

Resumo:

Há poucos trabalhos que apresentam ou analisam como identificar ou quantificar as contribuições da logística 4.0 para as organizações principalmente diante dos impactos das novas tecnologias trazidas pela evolução da indústria 4.0. A pesquisa originou-se de pesquisa bibliográfica, considerada pesquisa básica de natureza qualitativa, as fontes consultadas foram: Web Of Science, Scielo, Scopus, Google Acadêmico, Periódicos Capes. Tendo como objetivo principal de identificar quais as contribuições da logística 4.0 diante dos impactos das novas tecnologias impulsionadas pela indústria 4.0, nos achados das pesquisas, pode-se observar a ausência de estrutura dos artigos pesquisados sobre o tema em questão, contudo, foi possível identificar que no conceito de Indústria 4.0 que implica conectar máquinas, produtos, sistemas e pessoas e compartilhar informações, gerenciar de forma mútua e que compreende a automação e digitalização completa de sistemas de negócios e suas interações com o meio ambiente. A logística segue com o mesmo talante com a digitalização dos processos logístico fazendo a conexão com produtos e novos modelos de negócios passa a representar um nível diferente de organização e de controle da cadeia de valor. A cadeia de valor inclui todas as atividades da cadeia de suprimentos e atividades adicionais envolvidas na criação de valor do produto. E também se baseia na disponibilidade de todas as informações em tempo real, conectando todos os elos incluídos na cadeia de valor. Pode-se observar as contribuições e tecnologias disponibilizadas pela logística 4.0 como: Redes de Sensores sem Fio; Internet das Coisas; Veículos Guiado Automaticamente; Impressão 3D; Drones; Computação nas Nuvens; Blockchain, Big Data, Robótica, Automação e Realidade Aumentada, dentre outras. Também foi possível identificar algumas tendências futuras para a logística especificamente para a tecnologia nas entregas: A digitalização dos processos, A coleta e análise de dados, A robótica e a automação, Novas soluções para a logística last mile e a sustentabilidade. Todos os processos disponíveis para a área da logística ainda se encontram em fases iniciais para muitas empresas, isto porque passa por investimentos incluindo infraestrutura e pessoal para que, certas organizações atinjam níveis melhores de desempenho.

Palavras-chave: Logística 4.0; Indústria 4.0; Impactos das novas Tecnologias; Contribuições.

Date of Submission: 01-03-2024

Date of Acceptance: 10-03-2024

I. Contextualização

As organizações de forma incessante buscam aprimoramento em todas as áreas de atuações corporativas, sejam elas na gestão, na estratégia, nas operações, nas pessoas, nos processos e nos procedimentos, não por modismo, mas, sim por necessidades, passando em princípio por manter a sobrevivência, por formação, por desenvolvimento, por preparação, para poder enfrentar o mercado competitivo.

Com o advento da Globalização a busca incessante é pela competitividade. Para tanto, as organizações que estão na vanguarda de seus segmentos e que são consideradas bem-sucedidas são aquelas que efetivamente desenvolvem suas competências essenciais objetivando oferecer padrão de excelência em bens e serviços e se preocupam com sua estratégia e a força de trabalho. O mercado tem exigido das organizações: eficiência, eficácia, dinamismo, criatividade, agilidade, excelente desempenho e que possuam visão holística, que sejam competitivas e que tenham suas estratégias bem definidas, e que visem a sustentabilidade do negócio.

Ainda Taboada (2020) afirma que as mudanças ocorridas no ambiente de negócios brasileiros na década de 90 impuseram novos paradigmas para o gerenciamento empresarial, exigindo substituição do antigo modelo de gerenciamento empresarial baseado na produtividade por um novo modelo baseado na competitividade.

Prahalad e Hamel (2005) afirmam que em vez das organizações se concentrarem nas condições do setor, os estrategistas deveriam concentrar-se nas competências essenciais de suas empresas e utilizar as habilidades, os processos e as tecnologias para criar vantagem competitiva sustentável em sua cadeia de valor. Desenvolvendo e mantendo competências é a maneira pela qual os dirigentes conseguirão sustentar as vantagens competitivas de

suas organizações.

O relatório Global Logistics Market Outlook, publicado anualmente pela KPMG informa que mercado global de logística atingiu um valor de quase US\$ 10 trilhões no ano de 2022, segundo a KPMG, isso é reflexo do crescimento do e-commerce nos últimos 10 anos, principalmente após a pandemia. Micros, pequenos, médios, grandes e gigantes varejistas mundiais expandiram suas vendas para o universo online e encontraram consumidores fiéis, que apostam na comodidade, praticidade e na variedade de produtos em um só lugar para realizar suas compras. Esses fatores fazem da logística um elemento indispensável para gerenciar os processos do comércio eletrônico como também pelos desafios impostos pela Quarta revolução industrial que impacta diretamente na logística 4.0, pois, a tecnologia tem desempenhado um papel crucial para otimizar os processos logísticos e garantir a continuidade das operações. Por exemplo, a digitalização permitiu a automatização de diversas tarefas e a rastreabilidade de cargas em tempo real, o que trouxe maior agilidade e precisão às operações.

Para Motta e Lusvarghi, (2018) O modelo de produção evolucionário da logística está relacionado ao processo revolucionário proposto pela indústria 4.0, propondo uma importante mudança de paradigma em relação à maneira como as fábricas operam atualmente, tornando-as mais inteligentes.

Na percepção de Radivojevic e Milosavljevic, (2019). Os componentes utilizados para atribuir um gerenciamento inteligente dos processos, são: identificação automática, localização em tempo real, coleta automática de dados, conectividade, integração, processamento e análise de dados e serviços empresariais. O processamento e análise de dados criam novos conhecimentos, condições para gerenciamento inteligente e novos serviços empresariais.

A logística sempre acompanhou a evolução das grandes transformações ao longo da história, passando por várias fases e com alguns advenços ocorrendo simultaneamente como o ocorrido recentemente: a evolução da indústria 4.0 e pandemia causada pela COVID-19, que por conseguinte, vem exigindo da logística nova forma de atuação tanto no cenário local como global. Portanto, diante da necessidade por competitividade impulsionada pelo estágio atual das empresas industriais, provocada pela revolução da indústria denominada de 4.0, surge o objetivo deste trabalho para identificar os impactos da logística 4.0 ocasionado pela revolução da indústria 4.0 e as tendências da atuação da logística, seus componentes principais e principais tecnologias utilizadas, como forma de contribuir com a competitividade da empresa, melhorando assim sua cadeia de valor.

II. Referencial Teórico

Indústria 4.0

Segundo Hofmann e Rüsche, (2017). O termo Indústria 4.0 foi apresentado pela primeira vez em 2011 na Alemanha, outros países europeus continuaram a fazer grandes mudanças no mesmo período, que foram nominados de Smart-Factories, Industrial Internet of Things (IIOT) ou Smart Industry. O conceito de Indústrias 4.0 implica conectar máquinas, produtos, sistemas e pessoas que podem compartilhar informações e gerenciar a si mesmos e uns aos outros. Nesse modelo, todos os objetos são entidades inteligentes que têm a capacidade de gerenciar, controlar e se comunicar autonomamente com o ambiente. A Indústria 4.0 compreende automação e digitalização completa de sistemas de negócios e suas conexões com o meio ambiente. Isso leva à existência de um modelo de realidade virtual no qual é possível monitorar e gerenciar todos os processos e atividades. As TIC, os aplicativos de software e as plataformas de informação têm o papel principal no conceito de Indústria 4.0 porque fornecem a conexão do sistema de negócios virtual e físico. A Indústria 4.0 é caracterizada pelo aumento da digitalização e conexão mútua de produtos, cadeias de valor e novos modelos de negócios. Este conceito representa um novo nível de organização e controle da cadeia de valor ao longo de todo o ciclo de vida de um produto. O ciclo começa com a ideia do produto, solicitação do cliente, design, produção, colocação de pedidos, entrega e termina com a reciclagem. A cadeia de valor inclui todas as atividades da cadeia de suprimentos e atividades adicionais envolvidas na criação de valor do produto. A Indústria 4.0 baseia-se na disponibilidade de todas as informações relevantes em tempo real, conectando todos os elos incluídos na cadeia de valor (Geissbauer et al, 2014).

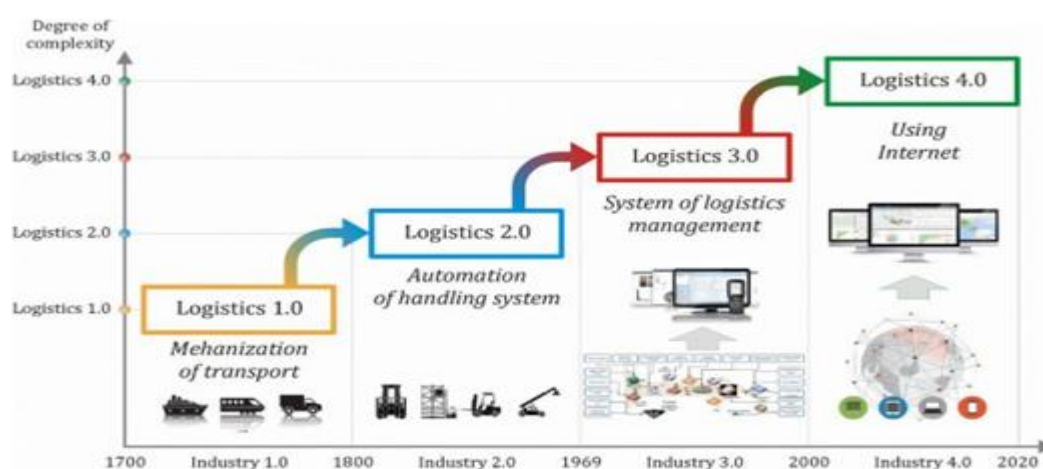
Os principais componentes que formam o conceito de Indústria 4.0 são (Santos et al., 2017; Vaidya, 2018): Cyber Physical System (CPS), Internet of Things (IIOT), Internet of Services (IoS), Big data, Robotics, Cloud Computing (CC), Realidade Aumentada (AR) e Integração Horizontal e Vertical do sistema. Vários objetos do mundo físico são hóspedes com dispositivos IIOT que os tornam inteligentes. Nas fábricas inteligentes, existem máquinas, ferramentas e equipamentos inteligentes e robôs industriais que produzem produtos inteligentes. A coleta de dados de todos esses objetos permite a formação de um CPS no qual os dados e os modelos de processo correspondem às relações do mundo físico. Um mundo virtual é uma versão digital da realidade em que o processamento e a análise de grandes quantidades de dados são realizados por meio da aplicação de CC. Os resultados da análise permitem monitorar e gerenciar o mundo físico

Logística 4.0

A logística conforme Jonsson (2008), passou a ser observada como um fator de competitividade, sendo considerada como um conjunto de fatores ou sistema de logística, pois, é definida como o conjunto de todas as atividades e processos ligados à gestão dos fluxos de bens físicos e informações dentro de uma organização. O termo sistema de logística é usado para indicar o sistema que incluem e que permite esses fluxos e, portanto, todas as atividades correlacionadas, processos e recursos, abordagem que consiste em várias partes componentes e aspectos, ela é muitas vezes descrita como um sistema.

A indústria moderna vem desenvolvendo há vários séculos e até agora houve quatro revoluções industriais, marcadas por inovações, mudanças, novos métodos de produção e influências em todos os outros campos. Todas as mudanças ocorridas com as revoluções industriais, a revolução tecnológica, as mudanças demográficas, econômicas e sociais, afetaram diretamente também a logística, enfrentando fases e etapas de mudanças. Na Figura a seguir, podemos perceber a evolução da Logística 1.0 até a Logística 4.0

Figura 1 - Evolução da Logística 1.0 até a Logística 4.0



Fonte:(adaptado de Wang, 2016).

O termo Logística 4.0 surgiu pela primeira vez em 2011 como uma resposta e suporte à Indústria 4.0. Hoje, podem ser vistos os termos Supply Chain 4.0, Procurement 4.0, Marketing 4.0, Distribution 4.0, Warehousing 4.0, Inventory Management 4.0, Order Management 4.0, etc. Isso representa a resposta da área logística ao desenvolvimento e requisitos da Indústria 4.0.

A Logística 4.0 deve fornecer suporte aos processos da Indústria 4.0, desde o processamento dos requisitos do mercado e planejamento da produção até a entrega dos produtos inteligentes aos usuários finais. A solução está na digitalização das atividades e processos logísticos – a aplicação da logística digital. As características da digitalização dos sistemas logísticos são (Kayikci, 2018):

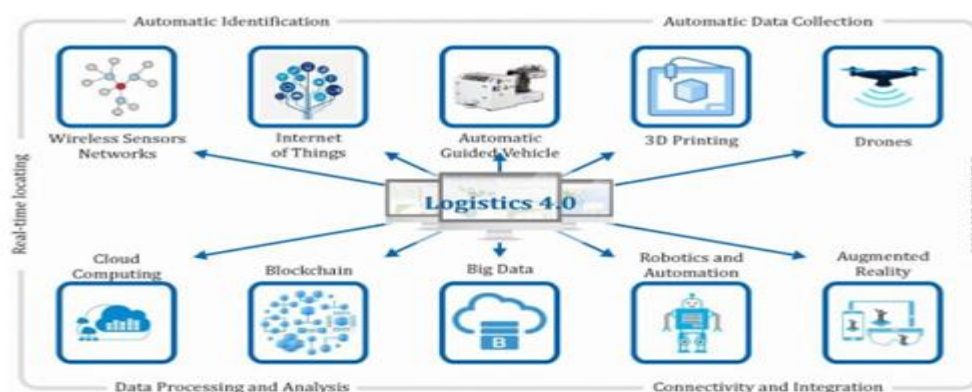
- **Cooperação** – A Digitalização permite a criação de associações logísticas virtuais (clusters) por meio dos quais as empresas trocam dados e informações.
- **Conectividade** – A digitalização permite a integração horizontal e vertical no fornecimento cadeias e visibilidade das informações em todos os elos da cadeia.
- **Adaptabilidade** – O sistema de recursos digitais conectados é flexível, pois pode responder a diferentes mudanças no mercado (pedidos, usuários, fornecedores, etc).
- **Integração** – No mundo digital, integração de sistemas logísticos é o processo de conectar diferentes sistemas de computador e aplicativos de software, fisicamente ou funcionalmente, a fim de proporcionar a coordenação dos fluxos logísticos.
- **Autônomos** – Objetos inteligentes, que possuem a possibilidade de se comunicar e tomada de decisão independente com base no processamento de dados próprios ambientais, estão cada vez mais presentes nos sistemas logísticos.
- **Cognição** – Aplicação de dispositivos e sistemas para automação de tarefas que exigem habilidades humanas, conhecimento, percepção e habilidades cognitivas (planejamento, aprendizado).

A Logística 4.0 é baseada nas mais recentes TIC, sistemas de software e Internet que, juntos, devem fornecer o seguinte (Oleýków-Szýapka et al., 2019):

- Gestão logística,
- Realização de fluxos de commodities, e
- Realização de fluxos de informação.

A gestão logística inclui o planejamento, implementação e controle de todos os processos logísticos. A realização dos fluxos de mercadorias é um conjunto de todas as atividades que permitem a movimentação dos fluxos de mercadorias desde a fonte de matérias-primas até a entrega do produto ao usuário final. Os fluxos de informação são necessários para apoiar a realização dos fluxos de mercadorias e a gestão logística.

Figura 2 – Tecnologias Aplicada a Logística 4.0



Fonte: Radivojeviy e Milosavljevic (2019).

Com as inovações tecnológicas disponíveis e aplicáveis na logística 4.0 como: Redes de Sensores sem Fio; Internet das Coisas; Veículos Guiado Automaticamente; Impressão 3D; Drones; Computação nas Nuvens; Blockchain, Big Data Robótica e Automação e Realidade Aumentada, dentre outras, e que já ocorrem atualmente, novas possibilidades e tipos de serviços logísticos estão surgindo e possibilitando a rápida integração de serviços e sistemas para o desenvolvimento da logística, e apresentam enorme potencial na otimização dos processos em tempo real, integrando todos os sistemas ligados a cadeia de suprimento, abastecimento e distribuição propiciando que as atividades e processos sejam executadas com mais velocidade e eficiência contribuindo com o fortalecimento da cadeia de valor corporativa.

Tendências da Logística 4.0

Existem várias tendências apontadas que envolvem algumas partes componentes da logística previstas para 2023 em diante, especificamente para a tecnologia nas entregas, são elas:

- A digitalização da logística.
- A coleta e análise de dados,
- A robótica e a automação,
- Novas soluções para o last mile,
- A sustentabilidade.

Face a grande relevância na parte prática que a área da logística representa para as organizações e para o país, apresenta-se como grande oportunidade diante dos impactos da Quarta revolução industrial denominada de Indústria 4.0 promovida na sociedade afetando as áreas: sociais, econômica, ambiental e industrial, apresentando as possibilidades de soluções envolvendo tecnologias e processos, contribuindo com a elevação do nível de competitividades das organizações e melhoria da cadeia de valor. Alguns pilares da logística 4.0 já começam a despertar atenção também em segmentos da indústria e do varejo nacional, são eles:

- Inteligência artificial: Já aplicada nas mais diversas atividades (do uso de máquinas capazes de automatizar processos como picking, packing, wip etc.
- Big Data: Disponibiliza dados e insumos para a tomada de decisão mais inteligente por parte de gestores.
- IoT: Permite a conectividade das operações e permitem um fluxo integrado de dados a partir de diferentes dispositivos e sistemas.

III. Metodologia

Esta pesquisa quanto sua natureza é considerada básica, quanto a forma de abordagem é considerada qualitativa, quanto aos meios da pesquisa é bibliográfica e quanto aos fins pesquisa descritiva. Originou-se de pesquisa uma pesquisa bibliográfica. Quanto a forma de abordagem a presente pesquisa trata-se de uma pesquisa qualitativa pois essa abordagem é recomendada para interpretar fenômenos realísticos, vivenciais, históricos, sociais ou grupais, tal interpretação é dada através da interação entre a observação e a formulação do conceito, entre o desenvolvimento teórico e a pesquisa empírica, e entre a explicação e a percepção” (Silva *et.al*, 2016, P. 207). Esta pesquisa tem o objetivo descritivo pois foca-se na descoberta e análise de fenômenos procurando descrevê-los, classificá-los e interpretá-los, procurando analisar fatos e/ou fenômenos, fazendo uma descrição detalhada da forma como tais fatos e fenômenos se apresentam (Silva et al., 2016, P. 208). A pesquisa tem caráter bibliográfico, uma vez que utiliza livros, artigos de jornais e revistas sobre o tema. “A pesquisa bibliográfica é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral”. (Vergara, 2005, p. 48).

Contribuições e Vantagens que a logística 4.0 pode oferecer

Todas as abordagens acima, podem-se considerar incipiente ainda, os resultados não estão organizados e disponíveis para acesso fácil. A adoção dos princípios e fundamentos que norteiam a Indústria 4.0, pela logística faz com que ela passe a ser denominada de logística 4.0. Para Rossi (2017, p. 1),

A Logística 4.0 mais do que uma expressão é uma nova fase da logística, com conexões inteligentes, atendendo de forma otimizada os requisitos de velocidade, ganho de eficiência, redução de custos e ampla disposição de informações impostas pela indústria 4.0. Nela são privilegiadas as otimizações e a tomada de decisões apoiadas em dados, que em parte são produzidos dentro de cada empresa, e parte são trocados entre clientes, embarcadores, transportadoras, armazéns e demais envolvidos na cadeia logística.

Rossi, acredita existir benefícios da Logística 4.0 para todos os envolvidos na cadeia de suprimentos pela adoção em larga escala das tecnologias da informação e comunicação, interligando clientes, indústrias, armazéns e transportadores. Dentre os vários benefícios da adoção da Logística 4.0 destacam-se:

- a maior integração entre os participantes da cadeia de suprimento;
- prazos menores de entrega;
- otimização de espaços e de custos de armazenagem;
- melhor aproveitamento das frotas e custos com transporte otimizados; redução de estoques, evitando perdas e desperdícios;
- maior segurança da cadeia de fornecimento, evitando paradas em linhas de produção; menor burocracia nos processos, elevando a produtividade e competitividade no mercado;
- capacidade de gerar uma massa impressionante de dados relevantes para apoiar as tomadas de decisão, cada vez mais assertivas e que possibilitam a melhoria contínua;
- além do significativo aumento das margens de lucro para as transportadoras e operadores logísticos que se engajarem nessa nova revolução e o aumento da satisfação dos clientes devido à diminuição observada nos prazos de entrega.

Para Rossi (2017) o gestor que deseja potencializar os resultados da sua empresa, salienta que é muito importante que seus processos de trabalho sejam conhecidos e revisados, buscando otimizar e automatizar o máximo possível.

Para Fábio *et al* (2019) Aponta alguns benefícios e contribuições da Logística 4.0 são eles: Maior foco na estratégia do negócio, Redução de custos, Melhoria dos processos, Otimização na análise de dados e aumento da satisfação dos clientes.

IV. Conclusão E Recomendação

A referida pesquisa teve como objetivo principal identificar quais as contribuições da logística 4.0 diante dos impactos das novas tecnologias impulsionadas pela indústria 4.0, desta forma, serão apontadas a seguir algumas contribuições identificadas ao longo da pesquisa, existe certo consenso no meio acadêmico e de alguns profissionais que atuam na área da logística que de certa forma houve benefícios com os impactos evolutivos promovidos e aplicados pela indústria 4.0, sobre os quais podemos citar: Big Data, Automação, Digitalização, Biometria, Inteligência Artificial, Drone, Realidade Aumentada, IOT, Veículos Autônomos, Blockchain, estas possibilidades transformaram em várias oportunidades, desenvolvendo e aumentando a consolidação dos processos e atividades desenvolvidas pela área da logística, por exemplo: A cooperação, A interoperabilidade, O compartilhamento, A conectividade, A adaptabilidade, A Integração, A cognição, A redução de custos, A redução do tempo de ciclo do processo, A otimização dos recursos, A melhoria da produtividade, A agilização das atividades operacionais, O aumento da segurança na realização das atividades, A melhoria da transparência. A velocidade e precisão das respostas, A melhor atuação no planejamento, O ativamento e importância das

operações remotas, A melhoria em todas as atividades logística, desde a logística de entrada até a distribuição e reversa ou pós consumo, A otimização de todo fluxo logístico: Informacional, Físico e Financeiro e Melhoria do desempenho da área e da organização como um todo e por conseguinte a eliminação de atividades desnecessárias e a criação de novas atividades e até de novas profissões. Somente a título de exemplo: muitas empresas realizavam inventários rotativos e periódicos dos estoques e nas áreas operacionais com produtos e insumos nos processos e isto envolvia várias equipes, com o surgimento das tecnologias como: Rádio Freqüência – RFID e Drones, houve redução drástica do número de mão de obra e otimização de tempo e de recursos, outro exemplo: a digitalização automatizou várias operações e atividades, dentre outras.

Recomenda-se para futuros estudos que seja realizada uma pesquisa aplicada em algumas empresas para que sejam identificadas o emprego das novas tecnologias na área da logística e como as mesmas estão contribuindo com o desempenho organizacional.

Referências Bibliográficas

- [1]. Almeida, Maria Rosimeire Torre De. Quarta Revolução Industrial E Logística: Um Estudo Do Novo Cenário. 2018.
- [2]. Bertaglia, Paulo Roberto. Logística E Gerenciamento Da Cadeia De Abastecimento. São Paulo: Saraiva, 2003.
- [3]. Bowersox, D. J. Et Al. Gestão Logística Da Cadeia De Suprimentos. 4. Ed. Porto Alegre: Amgh, 2013.
- [4]. Burgelman, R. A. Et Al. Gestão Estratégica Da Tecnologia E Da Inovação: Conceitos E Soluções. 5. Ed. Porto Alegre: Amgh, 2012.
- [5]. Castro, Merivan Teixeira Et Al. Estudo Dos Impactos Da Logística 4.0 Aplicados A Logística Portuária. 2020.
- [6]. Da Silva, Eduardo Filipe; Kawakame, Md. Logística 4.0: Desafios E Inovações. In: Congresso Brasileiro De Engenharia De Produção. 2019.
- [7]. Fabio. Augusto Seletti De Almeida, Et.Al: Indústria 4.0 E Logística 4.0: Inovação, Integração, Soluções E Benefícios Reais Decorrentes Do Mundo Virtual. Faculdade De Tecnologia De Guaratingueta – Fatec Gt. 2019.
- [8]. Geissbauer, R., Schrauf, S., Koch, V., Kuge, S. (2014). Industry 4.0: Opportunities And Challenges Of The Industrial Internet. Pricewaterhousecoopers
- [9]. Gomes, Gerlane Pereira; Dos Santos, Wesley Pereira; Campos, Paola Souto. Indústria 4.0: Um Novo Conceito De Gerenciamento Nas Indústrias. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, Ano Mmxviii,(000140), 2018.
- [10]. Hofmann, E., & Rüsch, M. (2017). Industry 4.0 And The Current Status As Well As Future Prospects On Logistics. Computers In Industry, 89, 23-34.
- [11]. Jonsson, P. Logistics And Supply Chain Management. New York, 2008
- [12]. Kayikci. Yasanur: Sustainability Impact Of Digitization In Logistics. 15th Global Conference On Sustainable Manufacturing. Procedia Manufacturing 21 (2018) 782–789.
- [13]. Semsp.Org.Br/Anais/Files/2018/Trabalho-1000002076.Pdf>. Acessado Em: 30 Jun. 2020.
- [14]. Novaes, A. Logística E Gerenciamento Da Cadeia De Distribuição: Estratégia, Operação E Avaliação. 4ª Edição. Editora Campus, Rio De Janeiro, 2015.
- [15]. Pahl, Julia; Voss, Stefan. Introduction To The Minitrack On Intelligent Decision Support And Big Data For Logistics And Supply Chain Management. 2020.
- [16]. Paksoy, Turan, Koçhan, Cigdem Gonul E Ali, Sadia Samar: Logistics 4.0 Digital Transformation Of Supply Chain Management. Ed. Taylor & Francis Group, 2021.
- [17]. Prahald, C.; Hamel, G. Competindo Pelo Futuro: Estratégias Inovadoras Para Obter O Controle Do Seu Setor E Criar Os Mercados De Amanhã. Gulf Professional Publishing, 2005. Isbn 8535215441.
- [18]. Proença, A. Et Al. (Org.). Gestão Da Inovação E Competitividade No Brasil: Da Teoria Para A Prática. Porto Alegre: Bookman, 2015 Isbn: 9788582603420.
- [19]. Radivojević, Gordana; Milosavljević, Luka. The Concept Of Logistics 4.0. In: Iv Congresso Internacional De Logística. 2019. Pág. 23-25.
- [20]. Rossi, Márcio Cunha. Logística 4.0. Revista Mundo Logística Edição Nº 58 Mai/Jun 2017. Disponível Em: < <https://revistamundologistica.com.br/glossario/logistica-40>>. Acesso Em: 29 Jun. 2020.
- [21]. Saniuk, Anna. A Implementação Da Logística 4.0 Suportada Pelo Método Balanced Scorecard. 2022.
- [22]. Santos, B. P. Et Al. Indústria 4.0: Desafios E Oportunidades. Revista Produção E Desenvolvimento, V. 4, N. 1, P. 111-124, 2017.
- [23]. Schwab, K. A Quarta Revolução Industrial (Edipro). São Paulo. 2016.
- [24]. Schwab, Klaus; Davis, Nicholas. Aplicando A Quarta Revolução Industrial. Edipro, 2019.
- [25]. Silva. Eduardo Robini Da Silva Et Al.: Caracterização Das Pesquisas De Teses Em Administração Com Abordagem Qualitativa Characterization Of Administration Theses Research On Qualitative Approach. Jan - Jun. 2016.
- [26]. Taboada, C. Logística: O Diferencial Da Empresa Competitiva. RevistaFae Business, N. 2, P. 4-8, 2002.
- [27]. Vaidya, S.; Ambad, P.; Bhosle, S. Industry 4.0–A Glimpse. Procedia Manufacturing, V. 20, P. 233-238, 2018.
- [28]. Vergara, Sylvia Constant. Métodos De Pesquisa Em Administração. São Paulo: Atlas, 2005.
- [29]. Wang, K. (2016). Logistics 4.0 Solution New Challenges And Opportunities, Proceedings Of The 6th International Workshop Of Advanced Manufacturing And Automation –Iwama 2016, Pp. 68-74, Manchester, Uk, 10-11.
- [30]. Werner-Lewandowska, Karolina; Kosacka-Olejnik, Monika. Logistics 4.0 Maturity In Service Industry: Empirical Research Results. Procedia Manufacturing, V. 38, P. 1058-1065, 2019.