

CADEIA DE SUPRIMENTOS EM NUVEM: O USO DA TECNOLOGIA PARA GANHO DE PRODUTIVIDADE E REDUÇÃO DE PERDAS.

Edson Company Colalto Junior, Fatec Zona Leste, edson.colalto@fatec.sp.gov.br

Karina Dias Ferreira da Silva, Fatec Zona Leste, karina.silva68@fatec.sp.gov.br

Milena de Oliveira Lima, Fatec Zona Leste, milena.lima3@fatec.sp.gov.br

RESUMO.

A Logística surgiu como uma expressão usada por militares para denominar atividades de planejamento em suas operações, desde então passou por diversas evoluções até os dias de hoje. Atualmente, com o desenvolvimento da tecnologia e os inúmeros recursos que surgem diariamente, contribui nas buscas por novas informações, a fim de atender as exigências dos consumidores, que aumentam cada dia mais. Por conseguinte, o crescimento dessas expectativas deu um novo rumo ao Supply Chain, para conseguir reagir de forma mais rápida e eficiente, principalmente, em momentos de crises mundiais, como exemplo, a pandemia da COVID-19, cujos desdobramentos provocaram novas demandas, se estenderam e causaram diversos impactos no sistema logístico. Daí a importância da cadeia de suprimentos em nuvem para a otimização de seus processos e redução de perdas. O objetivo do trabalho é analisar, através de uma revisão bibliográfica, os benefícios da tecnologia da informação aplicada a processos logísticos e o uso do sistema em nuvem para minimizar os efeitos ocasionados por crises mundiais. Nesse contexto, ao mostrar-se um sistema ágil, facilitando a integração de toda a cadeia, tendo como resultados a redução de tempo e insumos das companhias aliadas a tecnologia em nuvem, identificou-se a possibilidade de tomadas de decisões melhores e mais estratégicas a todo momento, mesmo em tempos de adversidades.

Palavras-chave. Logística. Cadeia de Suprimentos. Tecnologia. Crises.

ABSTRACT.

Logistics emerged as an expression used by the military to refer to planning activities in their operations, since then it has undergone several evolutions until the present day. Currently, with the development of technology and the countless resources that arise daily, it contributes to the search for new information in order to meet the demands of consumers, which increase every day. Therefore, the growth of these expectations gave a new direction to the Supply Chain, to be able to react in a faster and more efficient way, especially in times of worldwide crisis, as an example, the COVID-19 pandemic, whose unfoldings provoked new demands, extended and caused several impacts on the logistics system. Hence the importance of the cloud supply chain for the optimization of its processes and loss reduction. The objective of this paper is to analyze, through a literature review, the benefits of information technology applied to logistics processes and the use of the cloud system to minimize the effects caused by global crises. In this context, by showing an agile system, facilitating the integration of the entire chain, with results in the reduction of time

Keywords. Logistics. Supply Chain. Technology. Crisis

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico deu à logística um novo caminho a ser seguido e, com isso, o acesso à informação eleva cada dia mais as expectativas e exigências dos consumidores. Essas demandas são elevadas em momentos em que os países entram em estado crítico, como nos casos de crises mundiais, seguindo exemplo da COVID-19. Desse modo, para conseguir reagir de forma mais

rápida e eficiente, a Logística 4.0 encontrou diversos meios tecnológicos, dentre eles, a cadeia de suprimentos em nuvem.

O objetivo geral é analisar os benefícios da Logística 4.0 na cadeia de suprimento das empresas em momentos de crises mundiais. Posto isso, é ressaltado o sistema em nuvem que auxilia as empresas a ter visibilidade em tempo real da cadeia de suprimentos. Então, mostrando as vantagens dessa tecnologia de informação, aplicada nos processos logísticos, é possível analisar como esse sistema pode minimizar as perdas das empresas, ocasionadas por essas crises.

Para tal, no presente estudo, é realizada uma abordagem da logística desde sua fundamentação inicial até os avanços da “Indústria 4.0”, “Logística 4.0” e do “Supply Chain” e uma breve análise da dificuldade das empresas na crise mundial do COVID-19, e assim, entender os benefícios de uma cadeia de suprimentos em nuvem.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 LOGÍSTICA

A Logística teve início como um termo militar designado para as atividades de planejamento e operações militares, popularizando-se na primeira metade do século XIX. Desde então, a logística vem passando por evoluções contínuas, atingindo uma notoriedade depois da primeira guerra do Golfo no início dos anos 1990. (AGUINAGA; AMORIM, 2020).

Atualmente, a logística utilizada no âmbito empresarial é definida por Rosa (2015 p.14) como: “A colocação do produto certo, na quantidade, lugar, prazo, qualidade, documentação e custo certo. Produzindo ao menor custo e da melhor forma, deslocando-a de modo mais rápido, agregando valor ao produto, dando resultados positivos aos acionistas e aos clientes”.

O setor logístico é utilizado dentre as empresas como um instrumento fundamental para garantir vantagens competitivas no mercado.

Devido a isso, Pedriali, Arima e Piacente (2020) afirmam que, é necessário reduzir aos poucos o uso de computações básicas e impressões de arquivos, ampliar a utilização da tecnologia de automatização logística, como os servidores de dados, robôs, sistemas computacionais avançados, entre outros, exemplificados na Indústria 4.0

2.2 INDÚSTRIA 4.0

A indústria passou por diversas revoluções ao longo dos séculos. Atualmente, estamos vivendo sobre o conceito da “Indústria 4.0”, que de acordo com Sacomano et al. (2018), consiste na “automação informatizada e uma visão de negócios voltada a transformação digital”. Esse termo de “indústria 4.0” foi mencionado pela primeira vez na Feira de Hannover, em 2011, originado de um projeto Alemão, denominado Plattform Industrie 4.0 (Plataforma Industrial 4.0).

A Indústria 4.0 é baseada na integração de diferentes tecnologias de informação e comunicação. Essas inovações tecnológicas geram a possibilidade de atingir novos patamares de produtividade, qualidade, flexibilidade e gerenciamento, viabilizando o desenvolvimento de novas estratégias e modelos de negócio para as indústrias. (SACOMANO et al. 2018).

De acordo com Elijah et al. (2021), existem nove tecnologias principais associadas a Indústria 4.0 que inclui Manufatura Aditiva, Realidade Móvel e Aumentada, Big Data, Robôs Autônomos,

Simuladores, Sistemas de Integração, Internet das Coisas (IoT), Segurança Cibernética e Computação em Nuvem, como é ilustrado na figura 01.

Figura 1 - Tecnologias da Indústria 4.0



Fonte: Tecnicon Sistemas Gerenciais,2020

De acordo com Fischer (2016), com o intuito de aumentar a habilidade das empresas de se autogerenciar, a fim de se antecipar às situações inesperadas que podem surgir, desde variações na demanda, até manutenções de equipamentos, essas tecnologias passaram a sustentar a base da Indústria 4.0 e desempenham funções importantes, como é mostrado na tabela 01.

Tabela 1- Os pilares da Indústria 4.0 e suas funcionalidades

Pilares	Funcionalidades
Internet das Coisas	A conectividade de dispositivos inteligentes que permitem a troca e coleta de dados.
Sistemas de integração	Oferece uma ligação empresa-cliente, permitindo redes de integração, com cadeias de valor automatizadas.
Simulação	Reprodução virtual de ambientes e processos de desenvolvimento e manufatura nas fábricas.
Realidade Aumentada	Sobre põe imagens geradas por computadores, através de reconhecimento de objetos para uma visão do mundo real.

Manufatura aditiva	Conhecida também como impressão 3D, envolve a produção de peças a partir de camadas do material, formadas sob controle do computador.
Big data	Vastos conjuntos de dados que podem ser analisados computacionalmente para revelar desempenho ou disponibilidade inconsistente do processo e visualizar resultados.
Computação em nuvem	Software que armazena, gerencia processa e visualiza dados.
Robótica	Um objeto/processo que obtém informações sobre o meio ambiente, podendo se adaptar e tomar decisões sem necessidade de intervenção humana.
Cyber segurança	Proteção de sistemas e informações de possíveis roubos ou danos ao hardware

Fonte: Logística 4.0: Desafios e inovações, 2021

O objetivo dessa nova indústria é baseado no uso da tecnologia como principal aliada no desenvolvimento empresarial e, portanto, os processos sejam automatizados, favorecendo o aumento da produtividade e o ganho de eficiência nas operações. (ALMEIDA et al. 2019).

De acordo com Pedriali et al. (2019), as implementações tecnológicas ditas pela Indústria 4.0, agrega novas perspectivas de automatizar setores e departamentos fabris inteiros. Mediante a isso, nota-se a existência de tecnologias adequadas para cada setor, e com isso, surgem conceitos derivativos, como a Logística 4.0.

2.3

LOGISTICA 4.0

Como explicado pela Revista Mundo Logística (2022), a Logística 4.0 é um aprimoramento de uma logística primitiva, sendo otimizada para atender de modo mais inteligente, rápido, eficaz, além de reduzir custos e perdas, favorecendo as tomadas de decisões baseadas em dados, no qual são produzidos dentro das empresas e por meio de trocas entre clientes, transportadores, armazéns, embarcadores, entre outros envolvidos na cadeia logística.

SCHWAB (2016, p. 17) pontua que, a quarta revolução Industrial é marcada por tecnologias emergentes e inovações, difundidas de modo rápido e abrangente. Seguindo este princípio, a Revista Logística (2022) aponta que, o desenvolvimento tecnológico proporcionado por essa revolução, beneficia os processos e resultados em diversos setores do mercado, inclusive na logística, proporcionando redução de perdas, precisão de análise de dados, redução de custos, satisfação dos clientes etc.

O conceito de Logística 4.0, atrelado à cadeia de suprimentos tem como objetivo automatizar processos antes feitos de forma manual e suscetível a uma maior porcentagem de erro, por meio de softwares e sistemas de comunicação em nuvem capazes de analisá-los, definir padrões e aplicar as automações necessárias para um processo mais ágil e eficiente (CANCIAN, 2021).

2.4

SUPPLY CHAIN

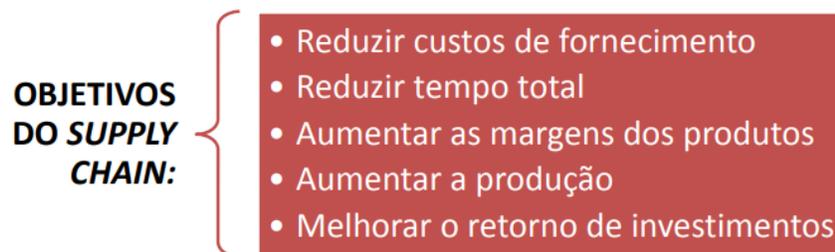
Supply Chain ou Cadeia de Suprimentos, é entendido como os serviços conectados as mudanças e fluxos pelo qual passam os produtos, desde a matéria-prima até o consumidor final, bem como o fluxo de informações associados a elas (PLATT, 2015). Ademais, é possível compreender como a integração da empresa com todas as companhias da cadeia de suprimentos, no qual os fornecedores, clientes e provedores externos de meios logísticos, compartilham informações e planos necessários para tornar o canal mais eficiente e competitivo.

Segundo Ballou (2009, p.29),

A Cadeia de Suprimentos é um conjunto de atividades funcionais (transportes, controle de estoques etc.) que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual matérias-primas vão sendo convertidas em produtos acabados, aos quais se agrega valor ao consumidor. Uma vez que as fontes de matérias-primas, fábricas e pontos de venda em geral não têm a mesma localização e o canal representa uma sequência de etapas de produção, as atividades logísticas podem ser repetidas várias vezes até um produto chegar ao mercado. Então, as atividades logísticas se repetem à medida que produtos usados são transformados a montante no canal logístico. (BALLOU, 2009, p.29).

De acordo com Silva e Alcantara (2001), o objetivo da gestão da cadeia de suprimentos é possuir uma relação direta com a capacidade de gerenciamento entre as atividades de produção e de distribuição desenvolvidas pelas empresas ao longo dos canais de distribuição, e, obter respostas mais rápidas às oportunidades de negócios, considerando as constantes mudanças que ocorrem no ambiente. Além de reduzir custos e tempos de respostas (Just-in-time), aumentar a produção, as margens de lucro, e o retorno dos investimentos, como é resumido na figura 02.

Figura 2 - Objetivos do Supply Chain



Fonte: Supply Chain Management - Cadeia de suprimentos (LES0452 - Economia e Gestão do Agronegócio), 2014.

Contudo, Deconninck (2019) afirma que “não faltam desafios quando se trata da Supply Chain”. Segundo ele, as empresas além de procurar reduzir custos, necessitam buscar crescer organizacionalmente e tecnologicamente para atrair novos clientes e fidelizar os atuais. Contudo, o Supply Chain pode ser afetado fortemente quando um elo de sua cadeia é comprometido, como ocorre em casos de crises mundiais.

2.5 MUNDIAL DA COVID-19

CADEIA DE SUPRIMENTOS E A CRISE

Muitas empresas passaram por diversas dificuldades ocasionadas por crises mundiais, dentre elas, a mais recente, a COVID-19, que impactou o mundo todo. Barra e Silva (2020), usaram o termo “tsunami” para denominar os efeitos causados por essa pandemia, nas cadeias de suprimentos, pois é um evento de alto impacto e baixa probabilidade de ocorrência. Segundo uma matéria divulgada pela BBC News (2021), muitas empresas reduziram suas compras devido aos protocolos de fechamentos (lockdowns) de diversos setores, mas quando a demanda ressurgiu conforme as liberações do governo, as companhias não estavam preparadas para atender as novas procuras.

Uma cadeia de suprimentos enxuta aumenta sua competitividade econômica no mercado, devido à redução de desperdícios. Mas, aumenta a vulnerabilidade desta cadeia a situações inesperadas, conforme diminuem as proteções no que se refere as incertezas, seguindo o exemplo, a diminuição de estoques ao longo das etapas da cadeia de abastecimentos alimentares (BARRA; SILVA, 2020).

Nesse contexto, como meio que alcançar os objetivos do Supply Chain de forma mais rápida e se anteceder aos riscos que de uma crise como o COVID-19, destaca-se a cadeia de suprimentos digital. Em resumo, essas cadeias digitais, são aquelas nas quais estão inseridas na atual economia digital e possuem capacidade de coletar e analisar diversos dados de modo automatizado, reagindo com maior precisão e em tempo real (FARAHANI; MEIER; WILKE, 2017). De acordo Büyüközkan e Göçer (2018), é um sistema eficiente com habilidade para trabalhar com uma quantidade ilimitada de dados, buscando a integração entre as empresas e ofertas de serviços mais acessíveis, ágeis, eficazes, consistentes e com maior valor agregado, logo, relaciona-se com a conjunção de elementos físicos e digitais.

A computação em nuvem pode ser entendida como uma torre de controle digital de ponta a ponta. Conforme mencionado por Ribeiro (2020), diretora executiva de uma multinacional, com essa tecnologia é possível ter visibilidade dos produtos e inteligência sobre os dados da cadeia, para captar de forma rápida as mudanças nas tendências; no volume de compra, na forma de compra etc. Com essa conexão torna-se capaz perceber que se um produto está começando a faltar na “planta”, ou seja, na ponta inicial da cadeia, uma matéria prima por exemplo, é possível saber que irá faltar para o consumidor final daqui a dois ou três dias. Com base nisso, as companhias conseguem tomar uma ação de forma mais rápida em cima dessa problemática.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a apresentação dos resultados, foi utilizada uma pesquisa exploratória com abordagem quantitativa, exibindo dados estatísticos adquiridos através de estudos de múltiplos autores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

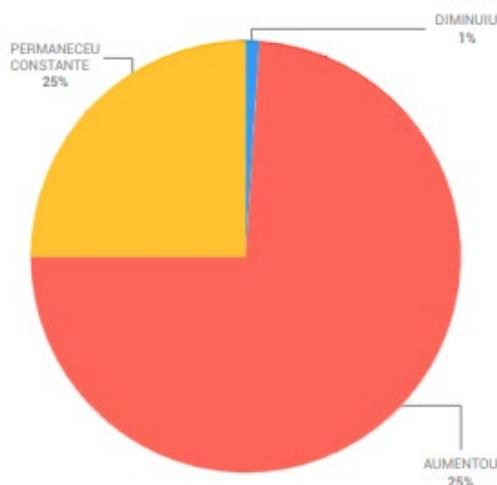
Com base nos fundamentos tecnológicos da Indústria 4.0, ressaltado também pela Logística 4.0, de “aumentar a habilidade das empresas de se autogerenciar, a fim de se antecipar às situações

inesperadas que podem surgir”, é possível destacar a computação em nuvem como meio de reduzir esses impactos causados pela COVID-19.

A computação em nuvem, de acordo com Teng (2018), quando é aplicada à cadeia de suprimentos dá possibilidade de reduzir os impactos e melhorar a eficiência dos dados que são processados, com a intenção de promover a visibilidade do processo de toda a cadeia de suprimentos. Em conformidade, na indústria tornou-se um consenso a integração da cadeia de suprimentos, a organização e a determinação de sistema central de informações unificadas na rede de suprimentos como meio de solucionar os problemas.

Com base no relatório de pesquisa de Massachusetts Institute of Technology (2017), os benefícios que mais impulsionaram o crescimento da computação em nuvem é obter “maior necessidade de agilidade e velocidade” e “maior confiança na segurança da nuvem”. A nuvem é um meio de melhorar os resultados das empresas e se assegurar da obtenção de informações rápidas, seguindo esse conceito, três entre a cada quatro entrevistados pelo Massachusetts Institute of Technology (2017), ficam mais confiantes na segurança que esse sistema traz, como é exemplificado no gráfico 01, mostrando um aumento de 25% entre os anos de 2015 e 2017.

Gráfico 1 - Aumento da confiança no sistema em nuvem entre 2015 e 2017

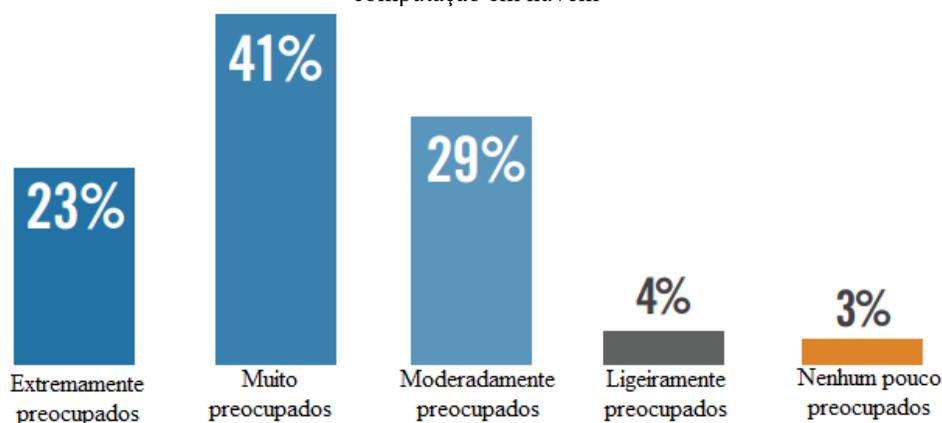


Fonte: Massachusetts Institute of Technology, 2017

De acordo com o levantamento realizado por Schulze (2022), 33% das organizações já executam mais da metade de suas cargas de trabalho na nuvem. Entre os benefícios atingidos pela migração estão o tempo de chegada mais rápido de produtos e serviços ao mercado (53%), maior capacidade de resposta (51%) e redução de custos (41%).

Contudo, além dos benefícios é importante apontar as dificuldades para implementação da computação em nuvem. Além do alto custo apontado por Schulze (2022), 93% das companhias estão de moderadamente a extremamente preocupadas com a grande escassez de profissionais habilitados, como é apresentado no gráfico 02, essa falta capacitação dos trabalhadores para aderir essa nova modalidade de trabalho, também é apontado Clark (2019).

Gráfico 2 - Porcentagem de companhias preocupadas com a falta de profissionais capacitados para lidar com a computação em nuvem



Fonte: Adaptado de Cloud Security Report, 2022.

5

CONCLUSÃO

Com a evolução da tecnologia, novos recursos surgem diariamente e são usados por todos para buscar novas informações e adquirir cada vez mais conhecimento. Com o início da pandemia da COVID-19, as empresas precisaram se reinventar, e a necessidade da implementação da Logística 4.0 surgiu como um auxílio no que se refere ao uso de tecnologia para ganho de produtividade, redução de custos e perdas.

Com base nos conceitos e teorias mencionados neste artigo, é notável a eficiência da cadeia de suprimentos em nuvem como meio de se antecipar aos possíveis problemas, para diminuir as perdas, devido à visibilidade em tempo real que ela fornece. Em tese, usando essas informações e aplicando na problemática causada pela COVID-19, de falta de insumos para atender ao aumento das demandas após o lockdown, as empresas ao utilizar essa tecnologia, conseguiriam captar de imediato o crescimento no consumo dos produtos e logo, agir de maneira antecipada, a fim de minimizar as perdas e reduzir o impacto provocado por essa crise.

Em última análise, mesmo com as dificuldades citadas para implementar essa tecnologia, é evidente os inúmeros benefícios e compensações que a computação em nuvem traz para as empresas que as utilizam.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer e dedicar esse trabalho a todos os nossos familiares, ao Centro Paula Souza, em especial à Fatec Zona Leste, pelo ensinamento ao longo dos semestres e também, ao nosso professor e orientador Edson Company Colalto Junior, por todo auxílio prestado.

REFERÊNCIAS

- AGUINAGA, Iuri C.; AMORIM, Thiago B. **HISTÓRIA MILITAR: A LOGÍSTICA ALIADA PARA A INVASÃO NO DIA D**. Biblioteca do Exército, [s. l.], 1 jan. 2020. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/8617/1/ARTIGO%20AGN.pdf>. Acesso em: 6 maio 2022.
- ALMEIDA, Fabio A. S.et Al. **Indústria 4.0 e logística 4.0:: inovação, integração, soluções e benefícios reais decorrentes do mundo virtual.. Fateclog**, [S. l.], p. 2357-9684, 1 jun. 2019. Disponível em: <https://fateclog.com.br/anais/2019/IND%C3%A9ASTRIA%204.0%20E%20LOG%C3%8DSTICA%204.0%20NOVA%C3%87%C3%83O,%20INTEGRA%C3%87%C3%83O,%20SOLU%C3%87%C3%95ES%20E%20BENEF%C3%8DCIOS%20REAIS%20DECORRENTES%20DO%20MUNDO%20VIRTUAL.pdf>. Acesso em: 14 maio 2022.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial**. 5. ed. rev. Rio Grande do Sul: Bookman, 2009.
- BARRA, Geraldo M. J.; SILVA, Rodrigo O. **SUPPLY CHAIN TSUNAMI: O efeito da COVID-19 na gestão de risco em cadeias de suprimentos alimentares**. Egedin, Mato Grosso do Sul, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/issue/view/620>. Acesso em: 23 abr. 2022.
- BARRÍA, Cecilia. **Como uma das maiores crises de transporte marítimo da história pode afetar seu bolso. BBC News Mundo**, [s. l.], 5 set. 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-58454798>. Acesso em: 23 abr. 2022.
- BÜYÜKÖZKAN, Gülçin; GÖÇER, Fethullah. **Computers in Industry: Digital Supply Chain: Literature review and a proposed framework for future research**. Elsevier, [s. l.], v. 97, p. 157-177, maio 2018.
- CANCIAN, Matheus. **Saiba como a Logística 4.0 implica na cadeia de suprimentos**. [S. l.], 22 mar. 2021. Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/logistica-40-cadeia-suprimento>. Acesso em: 5 jun. 2022.
- CLARK, André. **Indústria 4.0, produtividade e proximidade com clientes na era digital, por André Clark**. Youtube. 15 mar. 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=JosHT3dPlhM>. Acesso em: 23 abr. 2022.
- DECONNINCK, Jean C.. **Geopolítica: qual o impacto na Supply Chain?** [S. l.], 10 dez. 2019. Disponível em: <https://www.generixgroup.com/br/blog/geopolitica-qual-o-impacto-na-supply-chain>. Acesso em: 23 abr. 2022.
- ELIJAH, Olakunle. et Al. **A Survey on Industry 4.0 for the Oil and Gas Industry: Upstream Sector. IEEE XPLORE**, [s. l.], 2021. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=9579415>. Acesso em: 21 maio 2022.
- FARAHANI, Poorya F.; MEIER, Christoph; WILKE, Jörg. **Shaping the Digital Enterprise: Trends and Use Cases in Digital Innovation and Transformation**. Germany: Springer, maio 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/scientific-contributions/Joerg-Wilke-2107333911>. Acesso em: 14 maio 2022.
- FISHER, Fernando. **Essa tal Logística 4.0**. Tecnológica, São Paulo, v. 246, n. 1, p.44-52, out. 2016.
- LOGÍSTICA 4.0. *In: Revista Mundo Logística*. Paraná, 2022. Disponível em: <https://revistamundologistica.com.br/glossario/logistica-40>. Acesso em: 14 maio 2022.
- O QUE é Logística 4.0?. *In: Revista Logística*. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://revistalogistica.com.br/logistica/noticias/3441-o-que-e-logistica-4-0>. Acesso em: 14 maio 2022.

PEDRIALI, Diogo; ARIMA, Carlos H.; PIACENTE, Fabrício J. **Segurança da informação na Logística 4.0: um estudo bibliométrico.** *Research, Society and Development*, [s. l.], v. 9, ed. 2, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1949/1663>. Acesso em: 7 maio 2022.

PLATT, Allan A. **Logística e Cadeia de Suprimentos.** 3. ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/ UFSC, 2015. Disponível em: http://arquivos.eadadm.ufsc.br/EaDADM/UAB3_2013-2/Modulo_6/Logistica/material_didatico/logistica_e_cadeia_de_suprimentos-3ed-online.pdf. Acesso em: 14 maio 2022.

Relatório de pesquisa: por trás da confiança crescente na segurança da nuvem. Massachusetts Institute of Technology Custom Studio/Google. Google Inc. Jun. 2017. Disponível em: https://cloudplatformonline.com/mit-survey-report-portuguese.html?utm_source=yahoo&utm_medium=cpc&utm_campaign=FY18-Q2-americas-demandgen-displayoffnetwork-wd-gcp_icm_cloudsecure_ent. Acesso em: 05 jun. 2022.

RIBEIRO, Aline. **Como a Indústria 4.0 acelera a cadeia de suprimentos?**. Youtube. 28 ago. 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0K3VCiZ-kGw>. Acesso em: 23 abr. 2022.

ROSA, Rodrigo de Alvarenga. **Gestão de Operações e Logística I.** 3. ed. rev. e atual. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração, 2015. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/401423/1/Gestao%20de%20Operacoes%20e%20Logistica%20I%203ed%20GRAFICA.pdf>. Acesso em: 10 maio 2022.

SACOMANO, Jose Benedito. et Al. **Indústria 4.0: Conceitos e fundamentos.** São Paulo: Edgard Blucher Ltda., 2018.

SCHULZE, Holger. Cloud Security Report. **Cybersecurity Insiders**, [s. l.], 2022. Disponível em: <https://www.isc2.org/-/media/ISC2/Research/Resource-Thumbnails/Resource-Center/Research/2021-Cloud-Security-Report-FINAL.ashx>. Acesso em: 21 maio 2022.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução Industrial.** Trad. Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016.

SILVA, Andrea L.; ALCÂNTARA, Rosane C.. **Mudanças nos relacionamentos e estratégias para melhor coordenação da cadeia de suprimentos.** *Revista de Administração*, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 49-58, 2001.

TENG, Han. **A Study on the Innovation of Supply Chain Operation Model Based on Cloud Computing.** *ACM Digital Library*, [s. l.], p. 96–100, agosto 2018. Disponível em: https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3297730.3297742?casa_token=HIeQw5L0TsQAAAAA:XZ-cRKjO17ITdV1f9p4q1MA2J6swN5yI_RNFP4rzSATwmZQE-aWr2AgXK1wDqPnQuCtbv_mvqj_wZyo. Acesso em: 23 abr. 2022.