

# **A IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA 4.0 PARA AS EMPRESAS NA REALIDADE ATUAL: Um Referencial Teórico**

José Micael Rodrigues de Arruda (UNICSUL) micaelrodrigues99@hotmail.com

## **Resumo**

A logística 4.0, na realidade atual, contribuída pela indústria 4.0 e com uma gestão integrada da cadeia de suprimentos, tem como objetivo a redução de perdas nos estoques, na produção, seja ela em qualquer outro problema, maior integração entre todos envolvidos e ao mesmo tempo agilizar o tempo de entrega dos produtos, otimizando os processos, a redução com custos, a burocracia, e destacar da concorrência, assim aumentar a produtividade, os lucros e a satisfação dos clientes. Desta maneira, através da pesquisa bibliográfica foi possível elaborar um referencial teórico para desenvolver este trabalho, com a finalidade de explicar sobre a logística 4.0, apresentar sua importância e suas características, com isso, delimitar os principais conceitos relacionados e as ferramentas necessárias para pôr em prática o funcionamento desta nova fase da logística. Portanto, com o estudo constatou-se através da logística 4.0, sendo possível a otimização dos processos, diminuir os custos, os empecilhos, entre outros benefícios, e assim agregar valor aos produtos e serviços entregues aos clientes, mas só será capaz nessa nova revolução se investir em inovação e uma gestão com decisões corretas, adaptas a esse novo momento.

**Palavras-Chaves:** Logística 4.0; Indústria 4.0; Cadeia de suprimentos; Otimização dos processos.

## **1. Introdução**

As empresas vêm buscando soluções e, cada vez mais são pressionadas por uma dinâmica que exige o uso de novas inovações, novos sistemas e novas tecnologias. Inovações estas necessárias para redução de perdas, de burocracias, e a otimização dos processos, com uso de recursos tecnológicos atuais, assim agregar valor aos produtos e serviços entregues aos clientes, a fim de garantir a competitividade e destacar da concorrência, afinal num mercado tão competitivo hoje em dia, qualquer melhoria faz a diferença.

Desta maneira, a logística 4.0 na realidade atual, necessita de estudos científicos para os profissionais conhecer mais sobre os processos logísticos da nova revolução industrial, com empenho em pesquisas e como funciona o desenvolvimento dos processos logísticos, para

transformar a logística em um novo universo de possibilidades, afinal as empresas buscam sistemas inteligentes e robotizados, com foco de usar esses fatores como a maior aliada do crescimento organizacional (FRAGA; FREITAS; SOUZA, 2016).

Pelo fato da nova revolução industrial usar intensivamente a inteligência da tecnologia para os processos desde planejar até aos componentes, a indústria 4.0 com seus conceitos facilita a troca de informações, sempre com uma proposta de um meio de produção inteligente e dinâmico, com seus recursos melhorando os processos produtivos e logísticos, contribuídos por uma cadeia de suprimentos, dando ênfase à importância do avanço tecnológico na indústria atual, sempre visando à redução com custos (FRAGA; FREITAS; SOUZA, 2016).

Neste Cenário, esse artigo tem como objetivo fazer um estudo da importância da logística 4.0 para as empresas na realidade atual, abordando suas características, vantagens, entre outros fatores que possam contribuir para otimização dos processos nas empresas, com a contribuição da indústria 4.0 e a uma gestão integrada da cadeia de suprimentos conectada, afinal quem conseguir adaptar a esse novo momento e conseguir um alinhamento entre esses fatores, permite um melhor posicionamento a frente da concorrência.

## **2. Revisão bibliográfica**

### **2.1 Logística 4.0**

Em virtude ao novo momento que surgiu no começo do século 21, geradas pela indústria 4.0, surge à necessidade da logística 4.0, de acelerar os processos entre a cadeia de suprimento e o sistema produtivo que tem aumentado cada vez mais, essa combinação deverá tornar-se muito mais veloz e de curto ciclo, levando a estimativa de grande progresso (CAVALCANTI; NOGUEIRA, 2017).

Atualmente, os processos não estão preparados para os novos requisitos que indústria 4.0 impõe e com um mercado cada vez mais competitivo qualquer mudança lucrativa, deixa em vantagem dos demais, essa visão faz com que a logística 4.0 impulse, em virtude que a logística 4.0 faz a otimização das atividades, a racionalização do fluxo de produtos e/ou serviços no decorrer da cadeia de suprimentos, cujos investimentos irão transformar as indústrias de hoje (SANTOS, 2017).

Segundo Fragas; Freitas; Souza (2016, p.113), “Os conceitos da Logística 4.0 podem ajudar os profissionais a reduzir a perda de ativos, gerar economia de custos de combustível, garantir estabilidade de temperatura, gerenciar estoque do armazém, ter uma visão do usuário e criar eficiência de frotas”.

Apesar de que essa melhoria dos processos seja indispensável, Cavalcanti; Nogueira, (2017) relatam que não são suficientes para chegar às mudanças necessárias que os processos logísticos necessitam são imprescindíveis redes de negócios flexíveis, por meio de integração de sistemas cyber-físicos, futuramente esses processos de logística sofrerão modificações avançadas em seus padrões de procedimento.

Como na Indústria 4.0 a Logística 4.0, tem como suporte a Internet das Coisas (IoT) baseadas em tecnologia dos identificadores de rádio frequência (RFID) e nuvens baseadas em GPS, esses podem ser considerados a “espinha dorsal” da logística 4.0, que fornecem identidade, localização e rastreamento para aperfeiçoar os processos logísticos e gerar conectividade entre eles, assim podemos destacar que a Indústria 4.0 é a padronização das bases logísticas, na sua infraestrutura (FRAGA; FREITAS; SOUZA, 2016).

Além dos mais, segundo Imam (2016) a Internet das coisas como mostra a figura 1, traz um leque de possibilidades, estimulada pela extensa geração de dados (Big Data), dessas pode gerar diversos benefícios, permite análises profundas, fornece relatórios minuciosos dos estágios da produção, da demanda, entre outros. Essa geração de dados proporciona uma indústria mais alinhada com a realidade dos negócios, sem desperdícios que desenvolvem os processos relacionados da cadeia de suprimentos presentes, que envolvem a utilização de ativos, redução de espaço de armazém ou ainda planejamento da produção, sempre interligando essas novas tecnologias (CAVALCANTI; NOGUEIRA, 2017).

Figura 1 – Internet das coisas na logística 4.0



Fonte: Imam (2014)

De acordo com Cavalcanti; Nogueira (2017, p.5) afirma que Logística 4.0 “retrata estoque zero, lead time curto, alta conectividade, informações em tempo real, virtualização de sistemas de processos, centros de distribuição inteligentes, inteligência operacional (IoT), gestão de armazém através de *Wi-fi*, visão integradas da cadeia de suprimentos”.

Conforme a logística desenvolve-se estrategicamente no interior das empresas seus processos e usa através da tecnologia para melhorar suas operações, acabam-se sobressaindo em sua trajetória, à figura 2, mostra às curvas disruptivas sugeridas acrescentadas as inovações e futuras tendências analisadas mundialmente, com destaque da logística 4.0 e indústria 4.0 (CAVALCANTI; NOGUEIRA, 2017).

Figura 2 – Curvas disruptivas analisadas mundialmente



Fonte: Adaptado de Cavalcanti; Nogueira (2017)

## 2.2 Transformação na logística

Com a evolução da indústria 4.0, necessita da criação de uma logística que atenda os seus requisitos, seja ela eficiente, conectada e inteligente de modo em nível global, afinal uma logística com essas condições e juntamente com a cadeia de abastecimento, reduz custos e tempo, agregando valor ao produto final, assim viabiliza o negócio, num mercado tão concorrido de hoje (CARMONA, 2017).

Ainda existem cinco requisitos para atender o ponto central do comando de um sistema logístico organizado e com estratégia competitiva, segundo Wu (2013 *apud* CARMONA, 2017) que são:

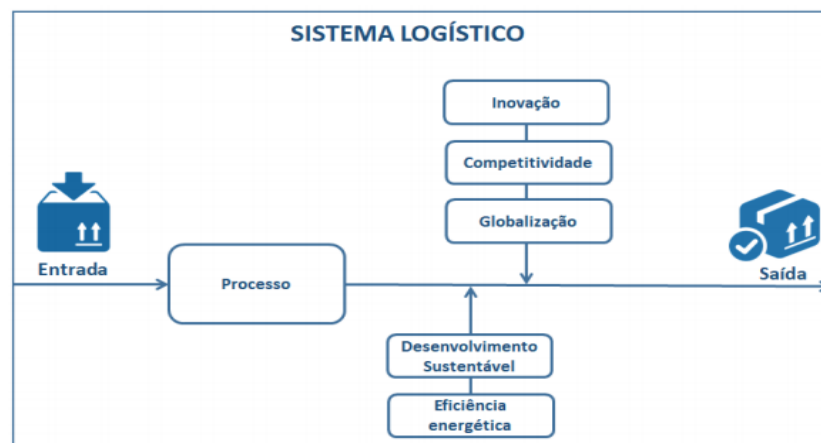
- Padronizar os caminhos de operações de entrega;
- Adequar às condições do cliente;
- Estabelecer um sistema logístico eficaz;
- Organização interna dos postos de trabalho;
- Elaborar um método diferencial para toda a cadeia de abastecimento.

Maslarić, Nikoličić e Mirčetić (2016 *apud* CARMONA, 2017) destacam quatro etapas necessárias para ocorrer à transformação da logística no embasamento da indústria 4.0, são as seguintes:

- a) As empresas investir e adaptar-se ao meio digital;
- b) As empresas cooperar com as normas visando o meio ambiente;
- c) Usar banco de dados para gerenciar e ter controle dos processos;
- d) Ter um rígido sistema de segurança cibernética, pois com as trocas de dados estando interligados via internet, possa haver ameaça virtual.

Com a competitividade de mercado, da globalização e das inovações, as empresas que se destacam da concorrência, tem que investir em desenvolvimento sustentável e em eficiência energética, como mostra a figura 3 do novo sistema logístico, assim o cliente final passou a ser mais rigoroso e cobrar as empresas fornecedoras na sustentabilidade dos serviços logísticos e em outros aspectos importantes que cada vez mais são necessários, diferente de antes que só tinha atenção no tempo e no custo. (CARMONA, 2017).

Figura 3 – Novo sistema logístico



Fonte: Carmona (2017)

### 2.3 Tecnologias da logística 4.0

As tecnologias da logística 4.0, estão baseadas na indústria 4.0 onde sua evolução começa na Internet das coisas (IoT), cujo permite uma vinculação em conectar e compartilhar todas as funções e informações simultaneamente entre todos os setores, com isso as próximas fábricas inteligentes irão funcionar como um cérebro gigante, para otimizar e transparecer os processos logísticos, assim sendo necessário um vasto sistema de segurança, para garantir a proteção e uso dos dados corretamente, a seguir vamos falar das principais tecnologias relacionadas (GONÇALVES, 2016).

O sistema RFID (Identificação por Rádio Frequência) é uma tecnologia para ser utilizado na identificação dos objetos e produtos logísticos, na qual são colocadas *tags* ou etiquetas com chip e antena interna neles, e quando eles passam pelo leitor, são capazes de identificar e assim enviar as informações através de ondas de rádio, que serão encaminhadas para o computador que irá processar os dados recebidos, de tal modo gerando diversos benefícios como em reduzir o custo do trabalho, as indefinições de inventário, afinal simplifica o modelo de negócio, e obtém uma maior transparência nos processos logísticos (GONÇALVES, 2016).

O CPS (Sistemas *Cyber*-Físicos) consiste em sistemas automatizados que possibilita vincular as operações do mundo físico, com as virtuais computadorizadas e as de comunicação. Essa conexão compõe-se de uma unidade de controle, com micros controladores, que comandam sensores e atuadores que conectam com o meio real, assim os dados do processo são extraídos. Sendo preciso trocar dados com outros CPS, para haver uma comunicação compartilhada, ou seja, recebe e envia os dados por uma rede interligada, obtendo características do produto se está ao modelo ideal e se a condição foi alcançada corretamente (GONÇALVES, 2016).

De acordo com Gonçalves (2016), o CPS em sua composição funcional tem dois elementos principais:

- A ligação entre o recebimento dos dados simultâneos do mundo real com um retorno do mundo virtual computacional tecnologia RFID;
- Controle de dados de forma inteligente, com diagnósticos precisos e capacidades computacionais que engloba o mundo virtual *cyber* através de *software*.

As empresas que utilizam IoT (*Internet of Things*), mas conhecido como internet das coisas e serviços, podem monitorar produtos simultaneamente e assim administrar toda sua estrutura logística, dando estimativas dos dados gerados e seus procedimentos, afinal a IoT é uma rede

virtual que pode interagir para alcançar seus objetivos e abrangida como uma das principais partes do CPS (GONÇALVES, 2016).

Assim, com a IoT obtendo as características dos processos de seus produtos, concebe informações importante para prever a hipótese de acontecer um acidente ou até mesmo uma tendência futura, deste modo, podendo adotar medidas preventivas pontuais, afinal com esse requisito aumenta a capacidade das empresas, no que diz respeito em posicionamento de mercado (GONÇALVES, 2016).

A IoS (Internet de Serviços) é uma tecnologia que proporciona vender serviços por meio da Internet, através de uma plataforma combinando valores com seus fornecedores e seus clientes, com um modelo e uma infraestrutura de serviços, que podem ser acessados pelos envolvidos de sua venda, afinal a internet de serviços estreita o vínculo entre consumidor e empresa, ajudando o cliente a acompanhar seus pedidos e assim criando um ambiente de maior afetividade, e melhorando a relação do contato entre empresa e seus clientes (GONÇALVES, 2016).

## **2.4 Indústria 4.0**

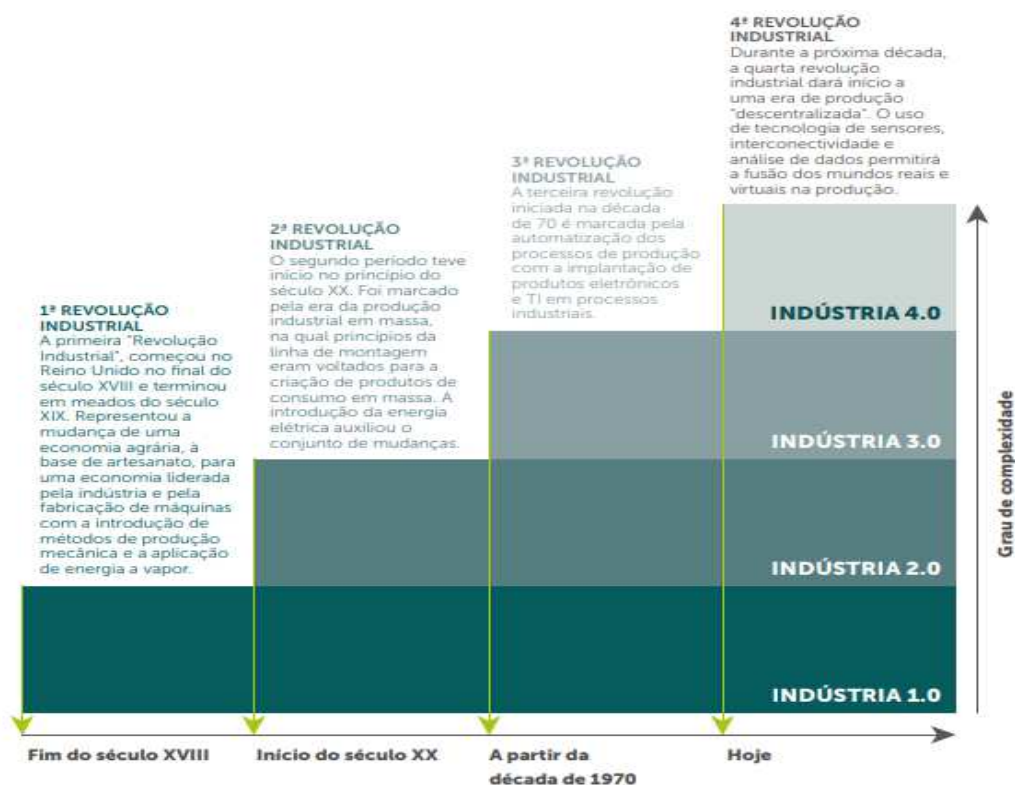
De acordo com Fragas; Freitas; Souza (2016, p.112), “Indústria 4.0 é uma expressão que surgiu na Alemanha e rapidamente se difundiu pela Europa, podendo adquirir outras nomenclaturas, como “fábricas inteligentes”, “A Internet das coisas industrial”, “indústria inteligente” ou “produção avançada””.

A indústria 4.0 também pode ser conhecida como a quarta revolução industrial, esta envolve um aglomerado de novas tecnologias, trás processo de fabricação computadorizado, com conexão entre a realidade física com o mundo digital, as máquinas e os produtos interligados com sistemas de processamento de dados eficientes e inteligentes, na qual a comunicação haverá sem interferência humana (SANTOS 2017).

Na indústria 4.0, um benefício é que com o monitoramento de toda estrutura do processo produtivo, viabiliza determinar a melhor maneira de usar as máquinas de acordo com as suas necessidades, facilitando a identificação de problemas e gargalos existentes, assim aperfeiçoa os processos, minimizando os inúmeros defeitos de produção e até mesmo antecipando possíveis problemas de projetos, ou antes, de produzir padrões de produtos novos ou fixos no mercado, assim reduzindo diversos custos que fazem a diferença no preço final do produto (CARMONA, 2017).

Para Cavalcanti; Nogueira (2017), o termo chamado de quarta revolução industrial é utilizado para alavancar o progresso nas atividades fabril que contribuem no alcance das metas de otimização dos processos, aumento de desempenho e eficiência, a figura 4 mostra a escala com as quatro revoluções industriais, na qual as três primeiras são baseadas na evolução da mecanização, da eletricidade e da tecnologia de informação, assim sucessivamente e no princípio da Internet das Coisas e Serviços num ambiente mais conectado, flexível e ágil, afinal bem vindo à quarta revolução, onde que investe sai na frente.

Figura 4 – As quatro revoluções industriais



Fonte: Firjan (2016)

Ainda segundo Fragas; Freitas; Souza (2016, p.112), destaca os conceitos estabelecidos pela indústria 4.0, “são eles: networking vertical dos sistemas de produção, integração horizontal na cadeia de valor, engenharia por toda a cadeia de valor, desenvolvimento tecnológico e inteligência artificial”.

Para tanto, o conceito de Indústria 4.0 representa mudanças momentâneas no design, na produção, na operação e nos serviços que envolvem as estruturas industriais, lembrando que tudo tem que estar conectado virtualmente desde os fornecedores, as plantas, os distribuidores



e principalmente os produtos, afinal fornecendo uma integração em todos os setores (FRAGA; FREITAS; SOUZA, 2016).

## **2.5 Gestão integrada da cadeia de suprimentos**

Segundo a revista Imam (2017), para a logística 4.0 funcionar, necessita de uma cadeia de suprimentos eficiente, com isso o conhecimento, a humildade, o relacionamento e o respeito são fatores fundamentais para uma gestão integrada, pois contribui para o sucesso da empresa, afinal a logística 4.0 preza uma conectividade entre todos os envolvidos e um planejamento adepto a esse novo momento.

Cadeia de suprimentos também conhecido como *Supply Chain*, um dos pontos importantes da logística 4.0, pois tudo é como um ciclo, se um estiver com problema, compromete toda a cadeia, assim ter uma gestão integrada é prioridade, para a gestão considere três fatores, todos esses relacionados com comportamento do que mesmo com conhecimento e com habilidades, primeiro a humildade, não seja arrogante por ter diversos setores, cada um entende mais de sua área, segundo respeito, ouça o próximo e respeite seu conhecimento, para ser respeitado, e terceiro relacionamento, invista em sua rede profissional futuramente, com a humildade e com o respeito, assim o sucesso profissional vai estar por vir e vai facilitar à logística funcionar (IMAM, 2017).

Segundo Fraga; Freitas; Souza (2016, p.112) “Assim como as demandas de mercado e dos consumidores, a evolução dos conceitos de sistemas de produção e de gestão de cadeia de suprimentos deve ser volátil e adaptável às novas realidades e tendências”.

Atualmente, estamos vivenciando a Indústria 4.0, surge um novo caminho com condições avançadas, no que diz a organização e principalmente a administração da cadeia de valor, afinal está realidade quebra paradigmas e quem não investir em inovação perde mercado (FRAGA; FREITAS; SOUZA, 2016).

## **3. Metodologia**

O procedimento utilizado para realizar o artigo foi à pesquisa bibliográfica.

Conforme Köche (2016), a pesquisa bibliográfica procura explicar ou auxiliar a compreender um problema ou tema, na qual utiliza o conhecimento e as informações disponíveis na área, através de livros, ou entre outras obras congêneres, a fim de, analisar e avaliar sua

contribuição para o estudo escolhido, com o objetivo de conhecer e de analisar as principais contribuições teóricas, sendo um mecanismo fundamental para diferentes tipos de pesquisas.

Desse modo, foram feitas uma busca de referenciais teóricos em plataformas de trabalhos acadêmicos, mas considerando um tema atual com poucas referências, utilizamos também uma pesquisa em plataformas de trabalhos acadêmicos em instituições de ensino renomadas, no qual teremos um maior direcionamento para abordar sobre o objetivo do estudo, e para complementar foram usadas revistas com destaque editorial, pautada criteriosamente por profissionais capacitados e com temas atuais, feito assim à pesquisa e posteriormente realizado um levantamento bibliográfico, e por fim, chegamos à elaboração do artigo.

#### **4. Análise da pesquisa**

Com um mercado atual cada vez mais competitivo, as empresas estão buscando soluções, para sobressair da concorrência, com o objetivo de reduzir os custos, aperfeiçoar os processos, sendo eles produtivos ou logísticos, e principalmente, agradar e atender as necessidades dos clientes, otimizar sempre com um procedimento inteligente e dinâmico, afinal os clientes são os pontos chaves para o sucesso das empresas.

Os clientes também por sua vez precisam aprimorar ao novo modelo de mercado, entender melhor a troca de informações, como funciona a logística do seu fornecedor, e sempre manter integração entre cliente-fornecedor, enfim, não basta apenas as empresas fornecedoras investir em inovações, seus clientes tem que seguir o mesmo caminho, entender a ideia, sua aplicação e o seu verdadeiro valor na vida de cada empresa, e as empresas, enquanto o cliente não sentir desejo pelo produto ou serviço da mesma, ela não terá o sucesso desejado em expandir sua marca, com a concorrência de hoje em dia, fica cada vez mais difícil, afinal os clientes buscam produtos ou serviços que agregam valor.

Diante disso, Fraga; Freitas; Souza (2016), a logística 4.0 procura agregar confiabilidade nos serviços, reduzir o tempo e estreitar a relação cliente-fornecedor, sendo isso um diferencial no mundo de hoje, afinal reduz os custos e perdas com ativos.

Além do mais, antigamente não tinha um mercado concorrente o Preço = Custo + Lucro, ou seja, cobrava o preço que quisesse hoje em dia, esse cenário mudou o Lucro = Preço – Custo, assim o preço é definido pelo mercado, pela concorrência, afinal, a empresa precisa reduzir custo para alcançar o lucro planejado (SANTOS, 2017).

Para tanto, Carmona (2017) relata que com ascensão da indústria 4.0, novas melhorias do processo fabril vai demandar que as funções logísticas se adaptem o mais rápido possível a esse novo modelo de logística, investindo em *softwares*, utilizando sensores, bancos de dados conectados com sistemas virtuais, inseridos por toda a cadeia de suprimentos, interligados com a automação e um gerenciamento inteligente para monitorar todos os setores.

Assim sendo, Cavalcanti; Nogueira (2017) diferencia a logística 4.0 com o modelo tradicional de logística, pois o modelo tradicional aglomerava grandes perdas, sendo com estoques, inventários, controle, ciclos dos processos, com tempos, entre outras perdas, já logística 4.0 conceitua a eliminação de todos esses fatores e ainda uso IoT (internet das coisas), conexão *wi-fi*, gestão integrada da cadeia de valor, entre outros benefícios, afinal quando essas tecnologias avançam nas empresas desenvolvem-se cada vez mais, otimizando os processos.

Dessa forma, o investimento é mais que o necessário na logística 4.0, é a melhor forma de sobressair de um mercado competitivo, assim como fazer com que os colaboradores entendam como funciona o novo modelo de empresa e o quanto fundamental a conectividade e a integração de todos os envolvidos, com a tecnologia facilita o ambiente e reduz os riscos das perdas, pois os dados são armazenamento em nuvem, monitoramento simultâneo, afim de agilizar e otimizar os processos, criando um ambiente favorável e participativo entre cliente-fornecedor, sem perder a competitividade e a qualidade, mas vale ressaltar como tudo funciona através da internet, tem que ter um vasto sistema de segurança virtual. Esses são alguns entre outros pontos, que podem ser aperfeiçoados com o uso dessa tecnologia nas “fábricas inteligentes” assim chamadas no futuro.

Afinal, a indústria 4.0 trás contigo um leque de inovação e com o uso da ferramenta adequada é uma estratégia de melhoria e satisfação que podem trazer resultados muito satisfatórios para a empresa, agregar valor no produto final, alavancar o desempenho, reduzir os desperdícios e gerar a satisfação do cliente.

## **5. Considerações finais**

Diante da pesquisa e levantamento bibliográfico realizado neste trabalho é possível perceber que as empresas com a logística 4.0, podem melhorar em diversos aspectos, desde a redução de perdas nos estoques, na produção, nos ciclos, enfim até mesmo no tempo de entrega, na

redução com custos, na burocracia, desde que invista em inovação e haja integração de todos os envolvidos, para obter o fator principal a otimização dos processos, assim aumentar os lucros e alcançar a satisfação dos clientes e a esses notarem o valor agregado que está junto ao produto.

Vale destacar ainda, que a logística 4.0, na realidade atual, contribuída pela indústria 4.0, é um meio de coordenar os recursos da produção e dos processos fabril, com o uso de suas tecnologias inibem a negligência humana e com um monitoramento simultâneo tem maior controle das funções e dos processos, com esses e vários outros fatores, se torna uma potência diferencial da concorrência, além do mais, aumenta a produtividade, ganha solides no mercado, diante de empresas que ainda não investem em inovações e trabalham com sistemas desatualizados.

Com essa nova revolução industrial, exigirá a integração simultânea de fornecedores, máquinas e clientes, à logística 4.0, utiliza elementos fundamentais da cadeia de suprimentos, esses podem ser compartilhados por todos, gerando maior entendimento e colaboração na prestação dos serviços, mas a mão de obra tem que ter habilidades e conhecimento suficientes para trabalhar com novos padrões, pois são sistemas complexos e requisitam de informação e comunicação padrão, se não houver comprometerá nos ciclos dos processos, pois o trabalho manual vem a ser trocado por sistemas *on-line*, esses precisam de um forte sistema de segurança de informação pelo uso indispensável da internet.

Portanto, é necessário planejar, programar e estruturar a empresa para se adaptar a essa realidade, que haja um maior empenho de todos, com profissionais capacitados, investimento necessário, maior integração, afinal quem conseguir adaptar a esse novo momento e conseguir um alinhamento entre esses fatores, permite um melhor posicionamento a frente da concorrência.

## REFERÊNCIAS

CARMONA, André Loch Mesones. Análise dos impactos da indústria 4.0 na logística empresarial. Santa Catarina: UFSC, 2017. 140 p. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia de Transportes e Logística, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico de Joinville, 2017.

CAVALCANTI, Lyssa de Lucena; NOGUEIRA, Mário de Souza. **Futurismo, Inovação e Logística 4.0: Desafios e Oportunidades.** In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Ponta Grossa/PR: CONBEPRO, 2017.

FIRJAN – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Indústria 4.0. **Caderno SENAI de Inovação**. Rio de Janeiro, abr. 2016. Disponível em:<<https://www.firjan.com.br/publicacoes/publicacoes-de-inovacao/industria-4-0-1.htm>>. Acesso em: 06 jan. 2019.

FRAGA, Manoela Adriana Farias; FREITAS, Matheus Menna Barreto Cardoso de; SOUZA, Gilson PL de. Logística 4.0: conceitos e aplicabilidade: uma pesquisa-ação em uma empresa de tecnologia para o mercado automobilístico. **Caderno PAIC**, v. 17, n. 1, p. 111-117, 2016.

GONÇALVES, Murilo Porto. **Proposta de implementação da Indústria 4.0 na área da logística**. 2016. 84 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Transportes e Logística, Centro Tecnológico de Joinville, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2016. Cap. 4.

IMAM, **Especial – Serviços logísticos**. Revista Imam, Nº285/286 Jul./Ago. 2014. Disponível em:<[https://issuu.com/revista\\_logistica/docs/revista\\_logistica\\_285\\_286\\_julho\\_ago](https://issuu.com/revista_logistica/docs/revista_logistica_285_286_julho_ago)>. Acesso em: 29 nov. 2018.

IMAM, Galpões logísticos AAA. Revista Imam, Nº322 ago.2017. Disponível em:<[https://issuu.com/revista\\_logistica/docs/rl\\_26sc\\_ed322\\_20b?e=9516189/55460696](https://issuu.com/revista_logistica/docs/rl_26sc_ed322_20b?e=9516189/55460696)>. Acesso em: 06 jan. 2019.

IMAM, **Logística 4.0 – A integração da cadeia de suprimentos**. Revista Imam, Nº 311 set. 2016. Disponível em:<[http://issuu.com/revista\\_logistica/docs/revista\\_311\\_b?e=9516189/38807968](http://issuu.com/revista_logistica/docs/revista_311_b?e=9516189/38807968)>. Acesso em: 29 nov. 2018.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica: Teoria da ciência e inicialização à pesquisa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016. 185 p.

SANTOS, Rafaela Pedroza dos. **Indústria 4.0 e logística 4.0: evolução tecnológica**. In: VI Jornada Científica e Tecnológica, Botucatu/SP: JORNACITEC, 2017.