



FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO EMPRESARIAL

Maria Rosimeire Torre de Almeida

QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL E LOGÍSTICA:
Um estudo do novo cenário

AMERICANA – SP
1S/2018



FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO EMPRESARIAL

Maria Rosimeire Torre de Almeida

QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL E LOGÍSTICA:
Um estudo do novo cenário

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Empresarial pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia – FATEC/ Americana sob a orientação da Professora Me. Daniela Maria Feltrin Marchini.

Área de concentração: Logística

AMERICANA – SP

1S/2018

A449q ALMEIDA, Maria Rosimeire Torre de.

Quarta revolução industrial e logística: um estudo do novo cenário. /
Maria Rosimeire Torre de Almeida.. – Americana, 2018.

50f.

Monografia (Curso de Tecnologia em Gestão Empresarial) - -
Faculdade de Tecnologia de Americana – Centro Estadual de Educação
Tecnológica Paula Souza

Orientador: Profa. Ms. Daniela Maria Feltrin Marchini

1 Logística 4.0. 2. Automação industrial. I. MARCHINI, Daniela
Maria Feltrin II. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza –
Faculdade de Tecnologia de Americana

CDU: 658.7

658.52.56

Maria Rosimeire Torre de Almeida

**QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL E LOGÍSTICA:
Um estudo do novo cenário**

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Empresarial pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia – Fatec/ Americana.

Área de concentração: Logística

Americana, 28 de junho de 2018.

Banca Examinadora:



Daniela Maria Feltrin Marchini (Presidente)
Mestra
Fatec Americana



Sérgio Luiz Casarini (Membro)
Mestre
Fatec Americana



Marcos de Carvalho Dias (Membro)
Doutor
Fatec Americana

Dedico a Deus em primeiro lugar que me guiou até aqui,
e a todos os professores do curso que foram de muita importância no meu
desenvolvimento acadêmico.

AGRADECIMENTOS

A Deus que me deu forças nesta jornada;

A minha orientadora pela paciência, pelo apoio e pela compreensão;

Aos meus filhos que desde o início sempre me apoiaram e acreditaram que eu conseguiria;

E a minha amiga Rosangela que me apoiou e me deu força ao longo dessa jornada.

*“Porque sou eu que conheço os planos que tenho para vocês,
Diz o Senhor, planos de fazê-los prosperar e não lhes causar dano,
Planos de dar-lhes esperança e um futuro.
Então vocês clamarão a mim, virão orar a mim, e eu os ouvirei.
Vocês me procurarão e me acharão
Quando me procurarem de todo o coração”.*
(JEREMIAS, 29.11-13).

RESUMO

Na atualidade, a manufatura industrial tem vivido uma transformação exponencial, totalmente inovadora passando a ser referenciada como a Quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0. De maneira que a produção passou a ser integrada com a tecnologia e automatizada por sistemas produtivos, ou seja, consiste em uma integração entre internet e fábrica, no qual o sistema interliga as máquinas de uma forma similar. A Indústria 4.0 busca delinear a ajuste de distintas tendências tecnológicas (a inteligência artificial, a internet das coisas, a computação em nuvem, os dispositivos móveis, a realidade aumentada, o Big data, a impressão 3D, as interfaces avançadas homem-máquina, sensores inteligentes) unindo o mundo virtual e o físico, que têm surgido nos últimos anos e que se espera que, combinadas, modifiquem totalmente o modo como conhecemos o setor da indústria dos dias atuais. A Internet das coisas vem aprimorando a cadeia de suprimentos e transporte nas indústrias, ampliando o cenário de negócios digitais, levando a Logística 4.0 a um patamar extremamente viável no ponto de vista tecnológico e empresarial. A logística moderna é conectada fortemente a indústria e ao cliente, rápida, mais eficiente, muito informativa, com dados em nuvem e conexão via satélite, sua capacidade de oferecer não só entregas rápidas, sem erros, defeitos ou avarias. Dentro desse espaço híbrido a Logística 4.0 compartilha o trabalho com robôs e pessoas onde a automatização é flexível e segura, onde a velocidade da combinação entre a cadeia de abastecimento tem aumentado e deverá se tornar muito rápida e de curto ciclo. Ao conectar dispositivos que permitem com que as organizações trabalhem de forma mais sábia, com delineamento adaptado e promovendo processos de tomadas de decisões mais inteligentes, contribuindo para um maior desenvolvimento da indústria. A interconexão que a Logística 4.0 produz aliada a Indústria 4.0 permitem enormes mudanças na manufatura do futuro. Este estudo objetiva realizar uma revisão sistemática e uma análise comparativa dos artigos pesquisados de modo que evidencie a Logística 4.0 e a Indústria 4.0 conectando-as a alta tecnologia disposta nas vertentes da flexibilidade da produção, a customização em massa, o aumento da velocidade, a melhor qualidade aliada a melhor produtividade, favorecendo novos conhecimentos, contribuindo na apresentação de novos autores e com um conteúdo atual. Por se tratar de um tema insuficientemente explorado, há uma dificuldade de referências bibliográficas. Por isso, o presente trabalho tem a intenção de conhecer as mudanças que estão acontecendo no mundo organizacional ocasionadas pela Quarta Revolução Industrial e seus impactos na área de Logística 4.0.

Palavras-chave: Indústria 4.0. Logística 4.0. Revisão Sistemática.

ABSTRACT

Nowadays, industrial manufacturing has passed for a exponential and innovative transformation, called as the Fourth Industrial Revolution or Industry 4.0. Production has been integrated with technology and automated by production systems, that is, an integration between the Internet and the factory, in which the system connects machines in a similar way. Industry 4.0 seeks to adjust different technology (as artificial intelligence, internet, information storage in cloud, mobile devices, over reality, Big Data, 3D printing, advanced human-machine interfaces, intelligent sensors) unifying the virtual and physical world who have emerged in recent years and which are expected to change the way we know industrial sector. The Internet has been updating supply chain and transportation, expanding the digital business landscape, making Logistics 4.0 a viable technological for business level. Currently logistics are strongly connected to industry and customer, since it has the capacity to offer fast, efficient, very informative delivery and counts with data stored in cloud and satellite connection, is possible to assure the fast deliveries without errors, or defect. Within this hybrid space, Logistics 4.0 shares space with robots and people into a environment automatized, flexible and secure where the speed of the supply chain has increased and should become faster in a short cycle. By connecting devices is possible to contribute with the industrial decision-making processes, turning it into an wise and well-designed process, promoting further development in all industry. The interconnection between Logistics 4.0 and Industry 4.0 allows huge changes in manufacturing in the future. This study aims to carry out a systematic review and comparative analysis of the researched articles in a way that evidences Logistics 4.0 and Industry 4.0 by connecting them to the high technology disposed in the aspects of production flexibility, mass customization, speed increase, better quality allied to the best productivity, favoring new knowledge, contributing in the presentation of new authors and with a current content. This is an insufficiently explored subject, there is not enough bibliographical references. Therefore, the present work intends to knowledge the changes that are happening in the organizational world caused by the Fourth Industrial Revolution and its impacts in the area of Logistics 4.0.

Keywords: Industry 4.0. Logistics 4.0. Systematic review.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Internet industrial.....	18
Figura 2 – Os Seis Requisitos da Indústria 4.0	19
Figura 3 – Integração na Indústria 4.0.....	20
Figura 4 – As Quatro Revoluções Industriais	21
Figura 5 – Pilares da Indústria 4.0.....	22
Figura 6 – Integração das etapas da cadeia de valor.....	22
Figura 7 – Benefícios da Quarta Revolução Industrial	24
Figura 8 – Novo momento Logística 4.0.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados das pesquisas utilizando palavras-chave Logística 4.0 e Indústria 4.0.....	31
Tabela 2 – Referências e Títulos dos Artigos Pesquisados – Logística 4.0	32
Tabela 3 – Referências e Títulos dos Artigos Pesquisados Indústria 4.0.....	33
Tabela 4 – Autores referenciados nos arquivos pesquisados	33
Tabela 5 – Setores da economia mais citados nas pesquisas	34
Tabela 6 – Referências dos Artigos Escolhidos e Palavras-chave - Logística 4.0	35
Tabela 7 – Referências dos Artigos Escolhidos e Palavras-chave – Indústria 4.0	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNI – Confederação Nacional da Indústria

CPS – Centro Paula Souza

CPS – Cyber Physical Systems

FATEC – Faculdade de Tecnologia de Americana

IA – Inteligência Artificial

IoT – Internet of Things ou Internet das Coisas

IIoT – Industrial Internet of Things

M2M – Máquina a máquina

TI – Tecnologia da Informação

TIC's – Tecnologias da Informação e da Comunicação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	Justificativa	13
1.2	Situação problema.....	15
1.3	Objetivos.....	15
1.3.1	Objetivo geral	15
1.3.2	Objetivos específicos.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	Indústria 4.0.....	17
2.2	Logística 4.0	25
3	ANÁLISE DOS DADOS	29
3.1	Metodologia	29
3.2	Revisão sistemática da literatura	29
3.3	Análise do estudo	36
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
	REFERÊNCIAS.....	46
	GLOSSÁRIO.....	50

1 INTRODUÇÃO

A Quarta Revolução Industrial tem sido diferente de tudo que aconteceu nas três revoluções anteriores. As inovações tecnológicas estão unindo os mundos físico, digital e biológico de tal forma que estão criando grandes promessas (SCHWAB, 2016, p.5). Diante das afirmações de Schwab (2016, p.5) a velocidade, a intensidade e a profundidade dessa revolução está forçando a Indústria a repensar sua manufatura e a como os países se desenvolvem e, como as organizações criam valor.

Na busca desse universo de completa mudança e transformação tecnológica, o presente estudo buscou entender e conhecer as pesquisas já apresentadas sobre os temas Indústria 4.0 (termo utilizado para falar sobre a Quarta Revolução Industrial) e Logística 4.0.

Ao conectar dispositivos que permitem com que as organizações trabalhem de forma mais estratégica, com planejamento e promovendo processos de tomadas de decisões mais inteligentes como no caso da inteligência artificial (IA), contribuindo para um maior desenvolvimento da indústria, a interconexão que a Logística 4.0 produz aliada a Indústria 4.0 permitem enormes mudanças na manufatura do futuro.

Schwab (2016, p.6) afirma que “em sua proporção, abrangência e complexidade, a transformação da Quarta Revolução Industrial será diferente de qualquer acontecimento que o homem tenha visto antes”.

A Internet das coisas vem aprimorando a cadeia de suprimentos e o transporte nas indústrias, ampliando o cenário de negócios digitais, levando a Logística 4.0 a um patamar extremamente viável no ponto de vista tecnológico e empresarial.

A partir das transformações que envolvem todas as áreas da gestão se faz necessário conhecer a influência direta na logística e noutras áreas gerenciais,

levando a uma reflexão sobre quais são essas transformações e como essas transformações impactam a área da logística?

O objetivo desta pesquisa é conhecer as mudanças que estão acontecendo no mundo organizacional ocasionadas pela Quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0 e seus impactos na área de Logística 4.0.

A metodologia selecionada para o desenvolvimento do estudo foi a revisão sistemática da literatura, objetivando avaliar o conteúdo atual nas bases delimitadas à “Logística 4.0 e Indústria 4.0”. O conteúdo do estudo foi definido a partir de algumas bases de dados utilizadas sendo elas: Google Acadêmico, Scielo e sites de empresas.

Talvez a questão mais importante trazida pela Quarta Revolução Industrial, como as revoluções anteriores, seja o fato de que muitas pessoas podem perder os benefícios da nova era tecnológica (DORIA, 2018, p.3).

À medida que as empresas e as economias, através das cadeias globais de valor, adotam a robótica avançada, a análise preditiva, a computação distribuída e a IA, há o risco de que as comunidades ou indústrias em economias emergentes e em desenvolvimento sejam deixadas para trás.

Neste contexto, isso pode acontecer por lhes faltarem os investimentos em infraestrutura, a tecnologia e o capital humano necessários para que também possam participar e elevar seus padrões de vida, ou seja, entender e não perder as possibilidades resultantes das novas tecnologias é, portanto, fundamental para as economias emergentes, incluindo o Brasil (DORIA, 2018, p.3).

1.1 Justificativa

O conhecimento observado da demanda e da cadeia de suprimentos não favorecem somente as empresas, mas também aos consumidores, tendo em vista que seu consumo pode ser bem atendido com um nível elevado de inteligência, como é o caso da tecnologia que hoje trabalha em favor de todos em um mundo globalizado.

Em definição, a Logística 4.0 compreende a comunicação de gestão e de automação independente, célere e de forma estruturada o que facilita as tomadas de decisão baseada em inteligência artificial segura e de grande eficácia (SILVA, 2017, p.2).

A Internet das Coisas vem aprimorando a cadeia de suprimentos e transporte nas indústrias, ampliando o cenário de negócios digitais, levando a Logística 4.0 a um patamar extremamente viável no ponto de vista tecnológico e empresarial.

Ao conectar dispositivos que permitem com que as organizações trabalhem de forma mais sábia, com planejamento adequado e fomentando processos de tomadas de decisões mais inteligentes, contribuindo para um maior desenvolvimento da indústria. A interconexão que a Logística 4.0 produz aliada a Indústria 4.0 permitem enormes mudanças na manufatura do futuro.

Este trabalho busca contribuir com o mundo acadêmico apresentando uma pesquisa de revisão sistemática, abordando os temas Logística 4.0 e Indústria 4.0. Demonstrando assim a preocupação com a alta tecnologia disposta nas vertentes da flexibilidade da produção, a customização em massa, o aumento da velocidade, a melhor qualidade aliada a melhor produtividade, favorecendo novos conhecimentos e contribuindo na apresentação de novos autores e com um conteúdo atual.

No âmbito social o presente trabalho procura demonstrar como a realidade dentro das empresas vem sendo aprimorada, contribuindo com a mão-de-obra e apresentando aos colaboradores a importância da qualificação profissional para lidar com essas novas tecnologias inseridas dentro das organizações.

A escolha pessoal deste tema se deu a partir da conversa com a orientadora do estudo, pois ficou evidente a necessidade de tal pesquisa. Há uma grande necessidade em levantar um referencial teórico de artigos elaborados por autores que procuram esclarecer a importância da tecnologia dentro do cenário produtivo, com certa preparação a um futuro não tão distante e elucidando questões atuais

sobre o contexto da Quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0 nos tempos da tecnologia disponível dentro do setor logístico.

1.2 Situação problema

Estamos vivendo a quarta revolução industrial e com ela muitas mudanças vêm se apresentando no campo gerencial.

Mudanças que envolvem todas as áreas da gestão, o que influencia diretamente a logística e outras áreas gerenciais, o que leva a reflexão de quais são essas transformações? Como essas transformações impactam a área da logística?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão sistemática e uma análise comparativa entre os artigos na busca em conhecer as transformações que estão ocorrendo no mundo organizacional causadas pela Quarta Revolução Industrial e seus impactos na área de Logística. Analisando as informações dos artigos selecionados e comparando-os por assunto e quais as principais mudanças citadas por eles.

1.3.2 Objetivos específicos

Para o desenvolvimento do objetivo geral, foram formulados os seguintes objetivos específicos:

- Realizar uma investigação bibliográfica de artigos publicados em periódicos nacionais e constantes dos bancos de dados do Google Acadêmico, Scielo e em sites de empresas;
- Desenvolver uma revisão sistemática do conteúdo pesquisado;
- Estudar Indústria 4.0;
- Estudar Logística 4.0;

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O mundo virtual está muito presente na vida das organizações e das pessoas, incorporadas às tecnologias da informação e da comunicação (TICs). Todas as áreas sofreram grandes revoluções em seus cotidianos ao adotarem as tecnologias ligadas ao conceito virtual.

O emprego da internet como plataforma de troca de informações, de modo a permitir a comunicação a um número ilimitado de dispositivos, foi dando origem a internet das coisas, ou IoT (do inglês, Internet of Things). Essas tecnologias vêm atravessando todos os setores da economia, possibilitando numerosas alterações econômicas e sociais.

Foram criados dispositivos capazes de se comunicarem uns com os outros, coletando dados do ambiente e dos usuários como é o caso dos smartphones, softwares entre outros. A associação das tecnologias do big data, as computações em nuvem, as novas tecnologias para tratamento dos dados, vem abrindo caminhos para novos modelos de negócios, modificando a forma como as organizações se relacionam com seus clientes e fornecedores.

As transformações tecnológicas vêm contribuindo e oportunizando as organizações levando-as para a evolução de seus negócios, ganhando tempo, qualidade, produtividade entre outros. Some-se a isso, a Indústria 4.0 que tem um importante papel na evolução da Logística 4.0.

2.1 Indústria 4.0

A integração e o controle da produção resultaram na Indústria 4.0, referenciada a Quarta Revolução Industrial (CNI¹, 2016, p.7).

¹ Confederação Nacional da Indústria.

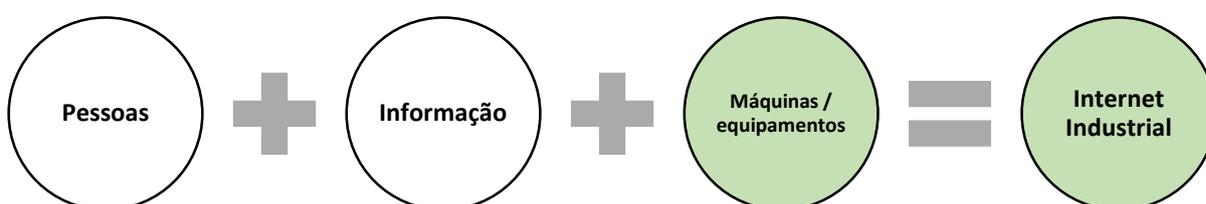
A Quarta Revolução Industrial é caracterizada pela integração e controle da produção a partir de sensores e equipamentos conectados em rede e da combinação do mundo real com o virtual, gerando os sistemas cibernéticos e viabilizando o emprego da inteligência artificial (CNI, 2016, p.7).

As nomenclaturas para esta Quarta Revolução Industrial são várias: Indústria 4.0, 4ª Revolução Industrial, Fábricas Inteligentes, Intelligent Manufacturing, Indústria Inteligente, Manufatura Avançada, Indústria do Futuro, Industry Value Chain Initiative, em sua definição representam a transformação tecnológica onde pessoas – informação – máquinas e equipamentos (IIoT) apontam para o resultado da internet industrial.

Indústria 4.0 é uma expressão que surgiu na Alemanha em 2011 para fazer referência às fábricas inteligentes, onde máquinas se comunicam entre si e com as pessoas por intermédio da internet, e logo, muito rapidamente ganhou a Europa.

Houve então uma evolução nos conceitos fabris que possibilitam o alcance do melhor desempenho e a melhoria contínua dos processos industriais. Em consequência dessa evolução os americanos a chamam de Internet Industrial (LEITE, 2017, p.1), representada na Figura 1.

Figura 1 – Internet industrial



Fonte: CNI, (2016, p.8).

Segundo Freitas (2018, p.1) o embasamento da Indústria 4.0 implica em “conectando as máquinas a sistemas ativos as empresas poderão criar redes inteligentes ao longo de toda a cadeia de valor, com possibilidades de controle através dos módulos de produção de maneira autônoma”.

As fábricas inteligentes terão maior capacidade e autonomia para planejar, prever e se adaptarem as mudanças não planejadas do setor produtivo (FREITAS, 2018, p.1).

Para Freitas (2018, p.2) há princípios para o desenvolvimento e implantação da Indústria 4.0 os quais precisam dos sistemas de produção inteligentes. Na Figura 2 são apresentados os requisitos da Indústria 4.0.

Figura 2 – Os Seis Requisitos da Indústria 4.0

Capacidade de operação em tempo real	Consiste na aquisição e tratamento de dados de forma praticamente instantânea, permitindo a tomada de decisões em tempo real.
Virtualização	Simulações já são utilizadas atualmente, assim como sistemas supervisórios. No entanto, a indústria 4.0 propõe a existência de uma cópia virtual das fábricas inteligentes. Permitindo a rastreabilidade e monitoramento remoto de todos os processos por meio dos inúmeros sensores espalhados ao longo da planta.
Descentralização	A tomada de decisões poderá ser feita pelo sistema cyber-físico de acordo com as necessidades da produção em tempo real. Além disso, as máquinas não apenas receberão comandos, mas poderão fornecer informações sobre seu ciclo de trabalho. Logo, os módulos da fábrica inteligente trabalharão de forma descentralizada a fim de aprimorar os processos de produção.
Orientação a serviços	Utilização de arquiteturas de software orientadas a serviços aliado ao conceito de <i>Internet of Services</i> .
Modularidade	Produção de acordo com a demanda, acoplamento e desacoplamento de módulos na produção. O que oferece flexibilidade para alterar as tarefas das máquinas facilmente.

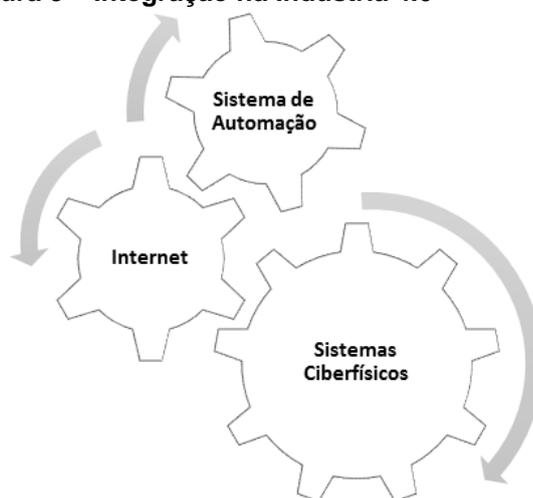
Fonte: Adaptado de Freitas, (2018, p.5).

Segundo Leite (2017, p.1), a Quarta Revolução Industrial “é baseada no uso de sistemas físicos e cibernéticos. São inovações tecnológicas que permitem que a indústria atinja um novo patamar em eficiência e produtividade”.

Nas indústrias inteligentes, equipamentos e insumos se comunicam no decorrer das operações industriais com escalas e agilidade durante o processo de produção, de forma um tanto autônoma e integrada (CNI, 2016, p.8).

O fundamento básico dessa nova concepção da Indústria 4.0 mostra as fábricas conectadas as máquinas e sistemas com capacidade e autonomia. Prevendo falhas em processos adaptando-se as transformações inesperadas que vêm ocorrendo neste momento nas etapas de produção. Sendo assim, a Figura 3 representa o conceito da integração na Indústria 4.0.

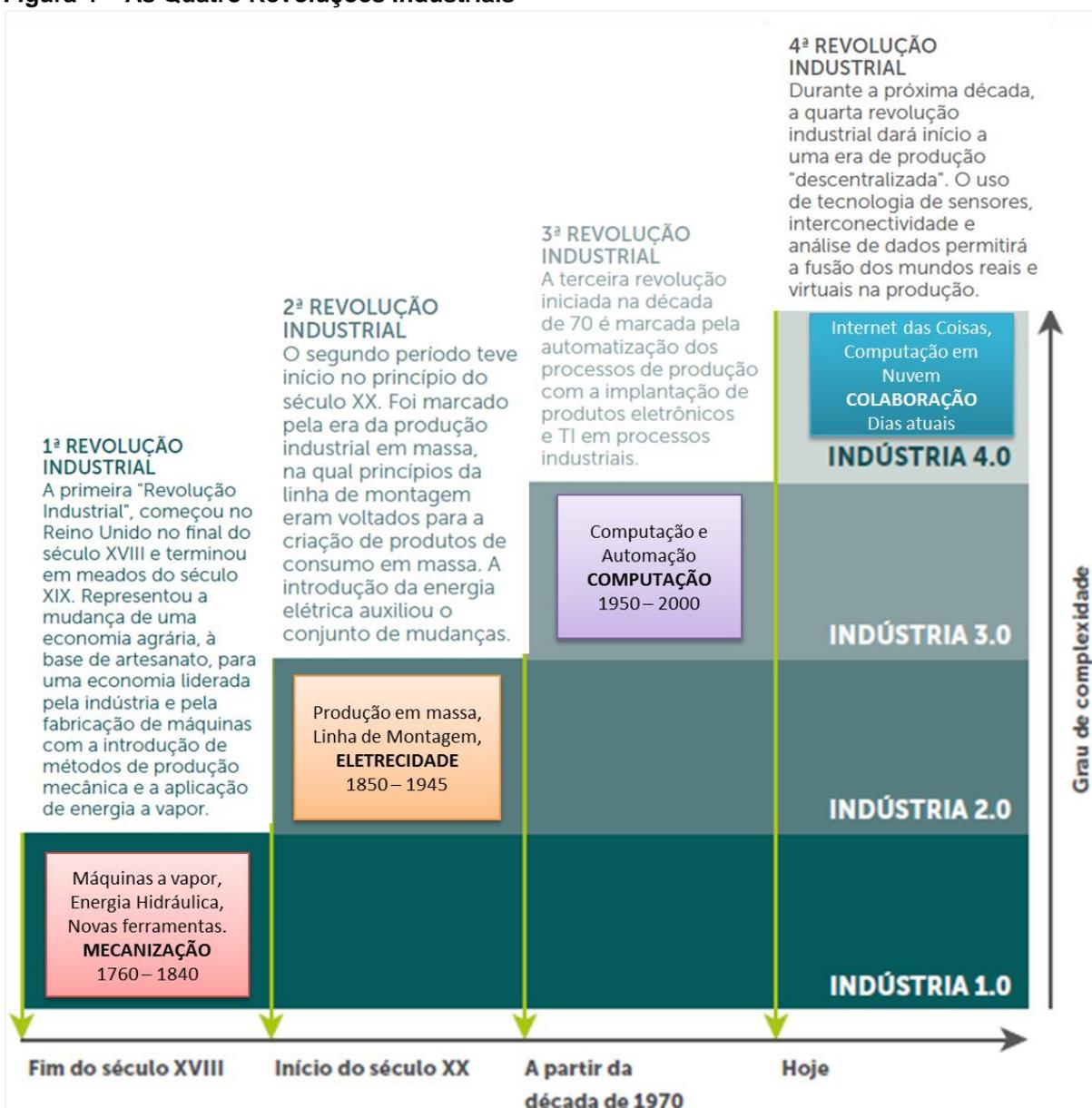
Figura 3 – Integração na Indústria 4.0



Fonte: CNI, (2016, p.8)

A Indústria 4.0 causa um impacto muito abrangente, afetando toda a cadeia: produtores, fabricantes, fornecedores e trabalhadores (BRITO, 2017, p.2). As transformações sofridas pela indústria com o passar do tempo foram importantes, pois marcaram o princípio do processo tecnológico até os dias de hoje, como ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – As Quatro Revoluções Industriais



Fonte: Adaptado de Deloitte, (2014, p.3).

São muitas as disposições tecnológicas que somam a Indústria 4.0 na busca em melhorar a eficiência na produção, serviços, melhoria na vida das pessoas, na saúde, transporte entre outros como setores da economia. A Figura 5 ilustra essas tecnologias (DELOITTE, 2014, p.3).

Figura 5 – Pilares da Indústria 4.0



Fonte: Adaptado de Leite, (2017, p.2).

De acordo com os fundamentos de Indústria 4.0, a integração vai muito além dos processos associados à produção e distribuição, envolve todas as etapas da cadeia de valor como: desenvolvimento de novos produtos, projetos, desenvolvimento, simulações e até mesmo o pós-venda. Entretanto, consistem em rápidas alterações no design, produção, operação e serviços industriais (CNI, 2016, p.8).

Figura 6 – Integração das etapas da cadeia de valor



Fonte: CNI, (2016, p.8).

Esta revolução industrial envolve o encurtamento de prazos de lançamentos de novos produtos no mercado, maior flexibilidade das linhas de produção, aumento

eficiente da produção com o uso de recursos e aumenta a capacidade das organizações de interagirem em cadeias globais de valor (CNI, 2016, p.9).

A Revolução 4.0 é o ajuntamento da IloT com a veloz automatização desenhando um cenário contemporâneo dentro das indústrias de todo o mundo. Sendo assim, a Indústria 4.0 está revolucionando as linhas de montagem e gerando produtos inovadores nas indústrias de hoje (SCHWAB, 2016, p.10).

A Quarta Revolução Industrial está na fase inicial, suas tecnologias transformaram todo o processo industrial do momento. Os países de primeiro mundo como Alemanha e Estados Unidos, já tem uma realidade aumentada dentro do contexto da Indústria 4.0 (BRITO, 2017, p.1).

A partir dos avanços tecnológicos todo o modo de vida é afetado. Sendo assim, a Indústria 4.0 está envolta a uma série de novas interações tecnológicas combinando os elementos físicos, biológicos e digitais os quais vêm impactando a economia de modo geral (LEITE, 2017, p.1).

Segundo Leite (2017, p.1), “nessa revolução o valor central é a informação”.

Por consequência da evolução, a Indústria 4.0 está envolvida em tudo que estiver ao redor de uma indústria de manufatura como: fornecedores, plantas, distribuidores, produtos – tudo estará conectado digitalmente, provendo uma cadeia de valor altamente integrada.

[...] o ambiente acelerado da era digital, em que a conexão e o processamento de informações acontecem através de abundantes possibilidades, esta revolução promove a reformulação da produtividade e do consumo, incentiva a criação de novos modelos de negócios e fomenta os avanços tecnológicos, que crescem em ritmo exponencial gerando tecnologias mais qualificadas, tornando o momento atual potencialmente próspero (SCHWAB, 2016).

Segundo Fraga *et.al.* (2016, p.241), “a Quarta Revolução Industrial é uma fase baseada no conceito de sistemas cyber-físicos (nomeados como Cyber Physical Systems – CPS) ”. Os autores esclarecerem como sendo um sistema complexo e que não conecta somente equipamentos como foi a terceira revolução industrial,

mas gera um network de máquinas, propriedades, ativos, sistemas de informações em toda a cadeia de valor e por todo o ciclo de vida do produto (FRAGA, *et.al.* 2016, p.241).

Portanto, há sensores e sistemas de controle permitindo que os equipamentos se mantenham conectados as diversas plantas fabris, redes, transportes, pessoas, entre outros, significando que o maquinário não apenas processe os produtos, mas sim se comunique com eles ordenando o que devem fazer exatamente.

Os benefícios advindos da Quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0, seguem apresentados na Figura 7 a seguir:

Figura 7 – Benefícios da Quarta Revolução Industrial

Benefícios da Quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0	Revisão da Estratégia para a Indústria 4.0
	Posicionamento quanto à Inovação
	Capacitação dos recursos humanos
	Gestão dos Processos (Qualidade total e Produção enxuta)
	Flexibilidade para pedidos personalizados
	Suporte tecnológico de centros de P&D e fornecedores de tecnologia
	Implantação Gradual de novas tecnologias
	Digitalização da engenharia
	Integração com a cadeia de valor
	Sustentabilidade
	Redução de custos
	Economia de energia
	Aumento da segurança
	Conservação ambiental
	Redução de erros
	Fim do desperdício
	Transparência nos negócios
Aumento da qualidade de vida	
Personalização e escala sem precedentes.	

Fonte: Portal PPI-Multitask, (2018, p.1).

Passos importantes foram dados na revolução industrial a partir da Indústria 4.0, apresentados na Figura 7, pois a IloT está agora presente em praticamente todas as áreas da vida e do trabalho. Com um aumento potencial nunca explorado antes na eficiência dos recursos e na flexibilidade na produção (DELOITTE, 2014, p.3).

A Indústria 4.0 através da IIoT faz a união das pessoas, busca uma linguagem comum, cria uma definição de objetivos de negócios, gera uma determinação do status ideal, faz avaliação/plano de investimento de custo/benefício, combina tecnologias considerando custos e benefícios e contribui de forma impar na implementação e na melhoria contínua dos produtos e serviços (DELOITTE, 2014, p.3).

Em sua integração horizontal e vertical, a Indústria 4.0 produz com maior flexibilidade, reagindo mais rapidamente se tornando assim ainda mais eficiente com a utilização mínima de recursos. A integração horizontal está envolta as diversas máquinas e equipamentos e quanto a vertical vai além dos níveis de hierarquia da produção tradicional.

Resumidamente, a Quarta Revolução Industrial representa uma transformação na economia mundial, são as rápidas alterações no design, produção, operação e serviços da indústria. O mundo de hoje tem sido construído com uma presença contínua da tecnologia digital com suas mobilidades e conectividade entre tudo e entre todos.

Todas essas informações geram impactos em todas as áreas da Gestão Empresarial, entre elas a Logística.

2.2 Logística 4.0

Logística é o planejamento, armazenamento, distribuição e manutenção de vários materiais. A Logística é utilizada na gestão de recursos para uma determinada atividade econômica.

No contexto empresarial Pires (2004, p. 58) afirma que “Logística é a parte dos processos da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla o fluxo e estocagem de bens, serviços e informações correlatas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo”.

A partir da Indústria 4.0, a Logística passou a integrar este processo de transformações tecnológicas, aliando melhorias com as novas tendências tecnológicas. A gestão eficiente da Logística é cada vez mais importante no atual contexto do mercado global. Assim, a Logística 4.0 passa a ser o estudo da influência da Indústria 4.0 na Logística.

Portanto, para ter competitividade no comércio global é preciso acompanhar as novas tecnologias, produzidas na Indústria 4.0 (revolução), cuja produção utiliza máquinas controladas por computadores, utilização de robôs de forma colaborativa, impressões 3D na fabricação de produtos e componentes para a produção independente.

A Indústria 4.0 patrocinou as transformações da logística. Para dominar o mercado é preciso sair na frente da concorrência investindo em tecnologia, desenvolvendo e capacitando os profissionais ao ponto de potencializar os resultados apresentados com os conceitos de Big Data e Cloud Computin (BRITO, 2017, p.2).

Os esforços desenvolvidos pela tecnologia caminham para tipos de sistemas mais avançados, inteligentes e robotizados. Os conceitos da Logística 4.0 devem auxiliar os profissionais na redução da perda de ativos², gerando uma economia de custos, garantindo estabilidade e gerenciando estoque do armazém, criando uma visão sistêmica voltada a eficiência de frotas (FRAGA, *et. al.*, 2016).

A revolução já iniciada produz grandes modificações no cenário global, onde um forte marco está na cultura de integração. A partir dessas modificações significativas pode-se elencar que o novo modelo 4.0 tem seu foco puramente estratégico, impactando todo o processo logístico, conforme apresentado na Figura 8 a seguir:

² Uma unidade geradora de caixa é o maior valor entre o valor líquido de venda de um ativo e seu valor em uso.

Figura 8 – Novo momento Logística 4.0

Novo Momento da Logística 4.0	Estoques zero;
	Lead time curto;
	Alta conectividade;
	Informações em tempo real e ao alcance de um clique;
	Virtualização por meio de sistemas de monitoramento dos processos e operações;
	Centros de distribuição mais inteligentes;
	Eficiência operacional na medida em que IoT (internet das coisas) conecta em tempo real os milhões de embarques rastreados e acondicionados;
	Gerenciamento e gestão de armazém com sistema moderno de WiFi/LAN;
Visão integrada da cadeia de suprimentos, foco nos serviços, entre outros.	

Fonte: Portal BrasilMaxi, (2017, p.1).

Segundo Alberdi (2017, p.2) a “Logística 4.0 satisfaz a uma nova forma de organizar os recursos logísticos”.

Portanto, há uma necessidade em acompanhar as tendências mundiais do mercado logístico. O grande desafio hoje das organizações está em identificar as oportunidades e os benefícios dessa revolução tecnológica (ALBERDI, 2017, p.2).

De acordo com Telles (2017, p.3) “a Logística 4.0 eleva a produtividade e o patamar da gestão do setor de transportes”.

Os processos manuais deixam de existir a partir da Logística 4.0 integrando a cadeia de suprimentos digital o que tem tornado um requisito básico para a evolução logística (SILVA, 2017, p.1).

A logística atual está concentrada na tecnologia da informação, na digitalização e otimização de processos logísticos, empregando as inovações de ponta do mundo das tecnologias modernas (SILVA, 2017, p.1).

Segundo Silva (2017, p.1), “a Logística 4.0 tem sido frequentemente implementada em organizações modernas que desejam desenvolver seus negócios”. Para estar à frente da concorrência é preciso esforçar-se para ser líder de mercado por todos os meios tecnológicos, pois a era da informação tecnológica possibilita grandes ganhos, mas para isso a organização precisa acompanhar o mercado e ir se preparando para um mundo amplamente digital (SILVA, 2017, p.2).

A mobilidade, aplicabilidade, tecnologia e integração são requisitos indispensáveis para se desenvolver uma logística de ponta. Sendo assim, a Logística 4.0 está preparando as organizações para uma nova era, onde milhares de documentos eram impressos para milhares de acessos a muitos sites, para um único local (SILVA, 2017, p.2).

Essa transformação tecnológica reflete em uma forma mais segura e eficiente, permitindo condições para novas oportunidades de negócios (SILVA, 2017, p.2).

3 ANÁLISE DOS DADOS

3.1 Metodologia

Para desenvolvimento deste estudo foi realizada uma revisão sistemática da literatura, objetivando avaliar o conteúdo atual nas bases delimitadas à “Logística 4.0 e Indústria 4.0”

O conteúdo do estudo foi definido a partir de algumas bases de dados utilizadas sendo elas: Google Acadêmico, Scielo e sites de empresas. A delimitação temporal foi considerada para base deste estudo dos anos de 2015 a 2018. Restrito ao idioma Português. As palavras chaves e os termos utilizados na pesquisa foram: Logística 4.0 e Indústria 4.0.

3.2 Revisão sistemática da literatura

Segundo Sampaio e Mancini (2007, p.2) uma revisão sistemática “é um modelo de pesquisa empregando como fonte de dados à literatura sobre determinado tema”.

[...] esse modelo de pesquisa dispõe um resumo dos destaques pertinentes a uma estratégia de intervir de forma específica, aplicando métodos lógicos e sistemáticos de busca, com análise crítica e síntese da informação escolhida (SAMPAIO E MANCINI, 2007, p.2).

Esta metodologia pode apresentar resultados coincidentes ou conflitantes, de modo a auxiliar temas que precisam de evidência, o que possibilita o auxílio na orientação das pesquisas futuras (SAMPAIO E MANCINI, 2007, p.2).

A revisão sistemática promove uma questão clara, com critérios de seleção previamente definidos, para que possa garantir qualidade dos estudos sintetizados e possibilitando ser reproduzidas por outros, evidenciando uma conclusão que traga novas informações ao tema pesquisado (SAMPAIO E MANCINI, 2007, p.2).

Dentro dessa perspectiva, para enquadrar os artigos pesquisados por meio das palavras chaves pesquisadas utilizando somente o idioma nativo delimitado nos artigos, foram enquadrados por ano e quantidade de artigos encontrados no título e resumo.

Houve certa dificuldade com a palavra chave “Logística 4.0” por ser um tema novo dentro das pesquisas científicas então se recorreu aos sites de empresas para melhor desenvolvimento da pesquisa.

Segundo Sampaio e Mancini (2006, p.87), o estudo do tipo Revisão Sistemática é composto pelas seguintes etapas:

Primeira: esta etapa se baseia em toda Revisão Sistemática que começa pela delimitação da pergunta de pesquisa: as mudanças sofridas na Indústria 4.0 influênciam diretamente a Logística?

Segunda: nesta etapa da Revisão Sistemática consiste em delimitar os critérios utilizados para a pesquisa, sendo eles: artigos veiculados em periódicos de acesso livre e eletrônico, publicados no período de 2015 a 2018, no idioma português, obtido nas bases de dados eletrônicas: Google Acadêmico, Scielo e sites de empresas brasileiras, localizados ao utilizar os termos Logística 4.0 e Indústria 4.0.

Terceira: nesta etapa é feita a análise dos resumos dos artigos localizados, constatando o critério de exclusão dessas publicações: a não consideração ao tema de escopo, Logística 4.0 ou Indústria 4.0.

Quarta: nesta etapa foram desenvolvidas avaliações na íntegra dos artigos selecionados na etapa 3. Após a análise, incluíram-se apenas as publicações que descreviam Logística 4.0 ou Indústria 4.0.

Quinta: nesta etapa há o agrupamento dos resultados de acordo com o título e autor.

Sexta: esta etapa busca a explanação dos resultados; formulação da discussão e apresentação da revisão do conhecimento.

Iniciando a busca pelos narradores da investigação foram analisados vinte e quatro (24) artigos como mostra a Tabela 1. Na base de dados do Google, Scielo e Sites de empresas com o tema Logística 4.0 foram encontrados 10 artigos, já nessas bases de dados com o tema Indústria 4.0 foram encontrados 14 artigos.

Tabela 1 – Resultados das pesquisas utilizando palavras-chave Logística 4.0 e Indústria 4.0

Ano	Base de dados	Palavra-chave	
		Logística 4.0	Indústria 4.0
2015	Google acadêmico	1	1
2016			5
2017		3	3
2018			
2015	Scielo		
2016		1	1
2017			
2018			
2015	Sites de empresas		
2016			
2017		5	2
2018			2
Total		10	14

Fonte: Elaborado pela autora, (2018).

No desenvolvimento da pesquisa foram encontrados vinte e quatro artigos, dez fazem menção à Logística 4.0 e quatorze artigos abordam a Indústria 4.0 como mostra a Tabela 1 acima.

Inicialmente, o presente trabalho buscou pesquisar artigos somente na área acadêmica, mas diante da dificuldade em encontrar os temas propostos para o estudo, buscou-se fora em sites de empresas sobre o tema Logística 4.0, o que tornou possível levantar um maior conteúdo de publicações para este estudo. Verificou-se também que há muitos mais publicações fora do contexto acadêmico.

Dessa forma, ficou evidente o crescimento de artigos sobre o tema em relação aos períodos elencados neste trabalho, ou seja, no ano de 2015 foram encontrados somente dois artigos um direcionado a Logística 4.0 e um a Indústria

4.0, quanto que em 2016 foram encontrados um artigo sobre a Logística 4.0 e seis artigos sobre a Indústria 4.0.

Em 2017 houve um crescimento importante de publicações, foram encontrados oito artigos abordando a Logística 4.0 (cinco deles encontrado em sites de empresas) e cinco artigos relacionados a Indústria 4.0. E em 2018 considerando os meses de janeiro a maio, foram encontrados somente dois artigos sobre a Indústria 4.0.

Levando em consideração que a busca nos sites de língua nativa (português), entretanto, se a busca ocorresse em outras línguas como o inglês, teriam sido encontrados bem mais publicações por estarem bem mais avançados no estudo do tema Logística 4.0.

Tabela 2 – Referências e Títulos dos Artigos Pesquisados – Logística 4.0

Referência	Título	Autor
Google acadêmico	Logística 4.0: conceitos e aplicabilidade: uma pesquisa-ação em uma empresa de tecnologia para o mercado automobilístico	FRAGA, Manoela Adriana de Farias; FREITAS, Matheus Menna Barreto Cardoso de; SOUZA, Gilson Paula Lopes de.
	Logística 4.0	SILVA, Rodilson.
	Notícias Supply Chain: ULMA Handling anuncia soluções em Logística 4.0.	Revista Logística
Site de empresa	Logística 4.0: saiba como isso pode impactar a sua empresa	Patrus Transporte
	Totvs: Logística 4.0	Transporte Moderno
	A Logística 4.0 de fato dentro de um WMS.	MHA
	Logística 4.0: o futuro é agora.	Ellece Logística
	Smart Factory and Logisitics 4.0: Os armazéns automáticos no centro da quarta revolução industrial	Kardex Remstar
	O que é Logística 4.0 e como ela pode impactar seu negócio nos próximos anos.	BrasilMax
	Scielo	Tendências na Logística 4.0

Fonte: Elaborado pela autora, (2018).

De acordo com a Tabela 2, foram encontrados dez artigos que fazem menção a Logística 4.0, sendo eles quatro do Google Acadêmico, cinco do site de empresas e um no banco de dados da Scielo.

Google e Scielo são artigos científicos, percebendo que a Logística 4.0 tem mais artigos publicados de sites de empresas e Indústria 4.0 já tem mais publicações científicas.

Tabela 3 – Referências e Títulos dos Artigos Pesquisados Indústria 4.0

Referência	Título	Autor
Google acadêmico	Painel destaca impactos da indústria 4.0 no mercado industrial	GROSZMANN, Raul.
	A quarta revolução industrial e as perspectivas para o Brasil.	BRITO, Alexandra Antônia Freitas de.
	Artigos Série Tecnologia da Informação: Indústria 4.0	Revista Logística
	Indústria 4.0: novo desafio para a indústria brasileira.	CNI – SESI – SENAI – IEL.
	Indústria 4.0: Como as empresas estão utilizando a simulação para se preparar para o futuro.	ABREU, Cleyde Evangelista Maia et at.
	Panorama da Inovação: Indústria 4.0	FIRJAN
	Indústria 4.0 Sondagem Especial 66	CNI – SESI – SENAI – IEL.
	Rumo à era Industrial 4.0: Indústria Avançada como alavanca para o desenvolvimento do Brasil.	FIESP
	Indústria 4.0 Uma revisão da literatura	RODRIGUES, Leticia Francischini; JESUS, Rodrigo Aguiar de; Shutzer, Klaus.
Site de empresa	Indústria 4.0	PPI-Multitask
	O que é a Indústria 4.0 e como ela vai impactar o mundo.	Freitas, Igor de.
	Quarta revolução industrial	DUARTE, Túlio.
	O impacto da Indústria 4.0 na manufatura.	Flow
Scielo	Os benefícios da Indústria 4.0 no gerenciamento das empresas	CAVALCANTE, Caroline Gobbo Sá; ALMEIDA, Tatiana Domingues de.

Fonte: Elaborado pela autora, (2018).

Como mostra a Tabela 3, foi encontrado um total de 14 artigos que abordam a Indústria 4.0, sendo eles nove do Google Acadêmico, quatro do site de empresas e um no banco de dados da Scielo.

Tabela 4 – Autores referenciados nos arquivos pesquisados

Logística 4.0	Indústria 4.0
AKINLAR, S. (2014)	ALMADA-LOBO, F. (2016)
AYRES, A, de. (2009)	BOHUSLAVA et al, (2017).
BALLOU, R. (2009)	BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. (2014)

DAVIS, R. (2015)	BRETEL, Malte et.al. (2014).
DUARTE, P.V.; GUGELMIN, R.C. (2013)	DONOVAN, John (2014).
HÄNEL, T; FELDEN, C. (2016)	GAVIRA, M.O. (2003)
HOMPEL, M; KERNER, S. (2014)	GOMES (2017).
KAGERMANN, H. et al (2013),	GONÇALVES, João Emilio (2017).
LEE, I.; LEE, K. (2015)	HALLER, S. (2010)
PIRES, S.R.I. (2004)	HERMANN, M.; PENTEK; T.; OTTO, B. (2016).
SCHAWB, K. (2016)	KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; & HELBIG, J. (2013).
SHANKAR, U. et al. (2015)	LEE, J.; BAGHERI, B.; KAO, H.A.(2015)
SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSON, R. (2009)	LEE, J.; KAO, H.A.; YANG, S. (2014)
	MARTINS, Mafalda (2016).
	MARTINS, R.A. et.al. (2004)
	OTTO, B. (2016)
	PINTO, Marcelo (2017)
	ROBLEK, V. et al., (2016)
	RUSSWURM, S. (2014)
	SCHAWB, K. (2016)
	SCHUH et al., (2014)
	SCHRÖDER, R. et al., (2015)
	TORGA (2007)

Fonte: Elaborado pela autora, (2018).

Das pesquisas realizadas alguns autores aparecem abordando os dois temas a Logística 4.0 quanto a Indústria 4.0, conforme Tabela 4. São eles: Kagermann, H. et al (2013) e Schawb, K. (2016), demais autores aparecem nos artigos, mas sem referências similares as duas palavras-chave simultaneamente (Tabela 5).

Tabela 5 – Setores da economia mais citados nas pesquisas

Tipos de empresas	Quantidade
Transportes	6
Automotivo	1
Software/Informática	6
Nenhum	11
Total	24

Fonte: Elaborado pela autora, (2018).

Na abordagem dos setores da economia, foram elencados alguns tipos de empresas mencionadas nos artigos como mostra a Tabela 5. Houve um maior número de artigos direcionados a venda e desenvolvimento de software/informática (seis), e aparecem os setores de transportes com seis menções, seguido do setor automotivo com um artigo.

Há também artigos que desenvolveram a pesquisa, mas não direcionaram a nenhum setor específico da economia num total de (onze) artigos abordando o tema de maneira genérica.

Tabela 6 – Referências dos Artigos Escolhidos e Palavras-chave - Logística 4.0

Titulo	Autor	Setor	Artigo científico/site	Palavras-chave dos artigos selecionados
Logística 4.0: conceitos e aplicabilidade: uma pesquisa-ação em uma empresa de tecnologia para o mercado automobilístico	FRAGA, Manoela Adriana de Farias; FREITAS, Matheus Menna Barreto Cardoso de; SOUZA, Gilson Paula Lopes de.	Automobilístico	Científico	Internet das Coisas. Indústria 4.0. Cadeia de Suprimentos.
Logística 4.0	SILVA, Rodilson.	Nenhum	Site	Logística 4.0. Internet das Coisas. Inovação.
Notícias Supply Chain: ULMA Handling anuncia soluções em Logística 4.0.	Revista Logística	Informática	Científico	Logística 4.0. Software. Nuvem.
Logística 4.0: saiba como isso pode impactar a sua empresa	Patrus Transporte	Transporte	Não	Logística 4.0. Inovação Tecnológica. Nuvem.
Totvs: Logística 4.0	Transporte Moderno	Transporte	Não	Logística 4.0. Inovação. Otimização
A Logística 4.0 de fato dentro de um WMS.	MHA	Informativa	Não	Logística 4.0. Software. Nuvem.
Logística 4.0: o futuro é agora.	Ellece. Logística	Transporte	Não	Logística 4.0. Tendências tecnológicas. Internet das coisas. Inovação.
Smart Factory and Logisitics 4.0: Os armazéns automáticos no centro da quarta revolução industrial	Kardex Remstar	Transporte	Sim	Logística 4.0. Indústria 4.0. Automação.
O que é logística 4.0 e como ela pode impactar seu negócio nos próximos anos.	BrasilMax	Transporte	Não	Logística 4.0. Indústria 4.0. Tecnologia.
Tendências na Logística 4.0	MARQUES, Luís.	Transporte	Científico	Negócios 4.0. Logística 4.0. Inovação Tecnológica.

Fonte: Elaborado pela autora, (2018).

Nos artigos direcionados a Logística 4.0 apareceram muitas semelhanças entre as palavras-chaves dos mesmos. De acordo com a Tabela 6, dos dez artigos selecionados, três artigos foram apresentando desenvolvimento focando a Internet das Coisas, quanto que a palavra Logística 4.0 apareceram nos dez artigos selecionados.

O termo Inovação e Automação e Tecnologia foram bem citados, aparecem cinco vezes. A nomenclatura Nuvem é bem citado dentro dos artigos selecionados, pois através dos ambientes virtuais e digitais serão possíveis as implementações dessas tecnologias.

Tabela 7 – Referências dos Artigos Escolhidos e Palavras-chave – Indústria 4.0

Titulo	Autor	Setor	Artigo científico/site	Palavras-chave dos artigos selecionados
Painel destaca impactos da indústria 4.0 no mercado industrial	GROSZMANN, Raul.	Nenhum	Científico	Digitalização. Indústria 4.0. Manufatura avançada.
A quarta revolução industrial e as perspectivas para o Brasil.	BRITO, Alexandra Antônia Freitas de.	Informática	Científico	Quarta Revolução Indústria, Inovação Tecnológica, Internet das Coisas.
Artigos Série Tecnologia da	Revista Logística	Nenhum	Científico	Indústria 4.0. Internet das

Informação: Indústria 4.0				Coisas. Fábrica Inteligente.
Indústria 4.0: novo desafio para a indústria brasileira.	CNI – SESI – SENAI – IEL.	Nenhum	Científico	Integração da Indústria. Sistemas de Automação. Internet. Sistemas Ciberfísicos.
Indústria 4.0: Como as empresas estão utilizando a simulação para se preparar para o futuro.	ABREU, Cleyde Evangelista Maia et al.	Nenhum	Científico	Simulação. Quarta Revolução Industrial. Manufatura. Tecnologia.
Panorama da Inovação: Indústria 4.0	FIRJAN	Nenhum	Científico	Indústria 4.0. Internet das coisas. Implementação.
Indústria 4.0 Sondagem Especial 66	CNI – SESI – SENAI – IEL.	Nenhum	Científico	Tecnologias digitais. Indústria 4.0. Integração.
Rumo à era Industrial 4.0: Indústria Avançada como alavanca para o desenvolvimento do Brasil.	FIESP	Nenhum	Científico	Indústria 4.0. Impactos. Tecnologias.
Indústria 4.0 Uma revisão da literatura	RODRIGUES, Leticia Francischini; JESUS, Rodrigo Aguiar de; Shutzer, Klaus.	Nenhum	Científico	4ª. Revolução Industrial. Sistemas Inteligentes. Sistemas Físico-Cibernéticos.
Indústria 4.0	PPI-Multitask	Informática	Site	Indústria 4.0. Fábrica inteligente. Internet das Coisas.
O que é a Indústria 4.0 e como ela vai impactar o mundo.	Freitas, Igor de.	Nenhum	Site	Quarta Revolução Industrial. Adaptação. Competitividade.
Quarta revolução industrial	DUARTE, Túlio.	Informática	Site	Quarta Revolução Industrial. Adaptação. Competitividade.
O impacto da Indústria 4.0 na manufatura.	Flow	Informática	Site	Indústria 4.0. Automação. Internet das Coisas.
Os benefícios da Indústria 4.0 no gerenciamento das empresas	CAVALCANTE, Caroline Gobbo Sá; ALMEIDA, Tatiana Domingues de.	Nenhum	Científico	Indústria 4.0. Níveis de maturidade. Gerenciamento de operações.

Fonte: Elaborado pela autora, (2018).

Foram quatorze artigos selecionados que apresentam a Indústria 4.0 com as nomenclaturas de a Quarta Revolução Industrial, ou seja, todos os artigos referem-se a Quarta Revolução Industrial como a maior de todas e que ela está em implantação no momento como mostra a Tabela 7, e que todas as organizações que desejam se manter no mercado precisam se adaptar as mudanças e as transformações que essa Quarta Revolução Industrial vem apresentando para a economia mundial.

O termo Internet da Coisas aparece em todos os artigos, deixado muito claro que a visão sistêmica da indústria aplicada à IoT gera mecanismos evolutivos a otimização dos processos de produção e dos processos logísticos.

3.3 Análise do estudo

Ao analisar os artigos selecionados para elaboração da presente revisão sistemática, ficou evidente que as mudanças tecnológicas estão ocorrendo e são pontuais transformando os ambientes virtuais, digitais e tecnológicos.

Como apresentado por Schwab (2016, p.7) e que corrobora com Leite (2017, p.1), a quarta revolução industrial é alheia a tudo que o homem já vivenciou. Segundo os autores, as novas tecnologias estão fundindo os mundos (físico, digital e biológico) criando grandes promessas e possíveis perigos. Sendo assim, ao analisar os artigos selecionados, é perceptível que todos admitam essas transformações como algo que tem revolucionado a indústria e sua gestão.

A Indústria 4.0 tem se destacado nas pautas gerenciais direcionadas a inovação e performance global de competitividade das indústrias da camada mundial. Nos artigos revisados ficou evidente que a quarta revolução industrial está transformando as indústrias tornando-as mais inteligentes.

A aplicação de tecnologias dos campos de automação, controle e tecnologia da informação aplicadas ao processo de manufatura, a integração vertical da fábrica, tem impactado e vem causando grandes mudanças no mercado como um todo, possibilitando discussões sobre a criação de novos modelos de negócios atendendo a um mercado cada vez mais exigente.

A Indústria 4.0 tem buscado disponibilizar novos e melhores produtos de forma rápida e com custo bem reduzido ao consumidor final. Essa integração ao produto, as necessidades e preferências específicas do cliente, possibilitou grandes transformações fabris, pois atualmente quem dita o que será e como será produzido tem sido o cliente por causa da imensa concorrência global.

Sendo assim, a manufatura inteligente não é apenas para as empresas de grande porte, as médias e pequenas tem começado a buscar suporte em soluções tecnológicas com saltos de produtividade e competitividade.

Os artigos apresentam em sua maioria grande abertura e volume de serviço para os prestadores de serviços de software, os quais tem disponibilizado no mercado inúmeros sistemas de gestão e auto-gestão. Um mercado em evidencia no momento e que vem ocorrendo simultaneamente as mudanças da Indústria 4.0 e da Logística 4.0.

Somando a isto, empresas prestadoras de serviços de transporte, transportadoras, tem acompanhado essas mudanças de forma participativa, pois as transformações na Indústria 4.0 contribuíram de maneira exponencial nas transformações da Logística, transformando-a em Logística 4.0. Ao integrarem esse mercado de serviços com a TI e o incremento tecnológico contínuo que viabilizam a adequação de empresas a este novo modelo de indústria.

Nos artigos selecionados há grande referência as demandas em pesquisas e desenvolvimento que tem oferecido aos profissionais tecnicamente capacitados e com formação multidisciplinar, compreender o trabalho com a variedade de tecnologia que fazem a composição das fabricas inteligentes. A capacitação da mão de obra é fundamental no contexto da Indústria 4.0 atual.

As vantagens apontadas são inúmeras como elencadas ao longo da pesquisa. De acordo com os artigos, o ponto negativo da quarta revolução industrial é a necessidade de adaptação da indústria como um todo, ela precisa entender o impacto, e conseguir se adequar a essa nova era, isso porque a indústria brasileira ainda não está preparada para tal transformação tecnológica, estão a caminho desse movimento, mas há muito a se fazer para adequar todos os padrões de manufatura. Não será uma tarefa fácil se adaptar ao novo, principalmente porque o tema é recente também a nível mundial.

A rapidez de adequação da indústria nacional será categórica na competitividade. Diga-se, a transformação é também um momento de oportunidade para as organizações que estiverem atentas e em preparação para essa quarta revolução.

O fato é, aquelas organizações que conseguirem implementar de forma mais eficiente a Indústria 4.0, terão amplas prerrogativas competitivas, assim como se nota nos dias atuais as empresas líderes do mercado mundial.

Com as indústrias inteligentes, a aplicação das tecnologias (sensores, redes, computação em nuvem, big data, inteligência artificial, realidade aumentada,

impressão 3D, desenvolvimento de máquinas, fábricas, armazéns, frotas e produtos inteligentes com controle autônomo e ciberfísicos) a manufatura ampliou os horizontes, ganhando tempo e produtividade.

Segundo Marques (2016), a gestão estratégica das organizações a partir da integração vertical ficou unida através de uma hierarquia compartilhada de modo comum, ou seja, hierarquias diferentes produzem produtos diferentes, mas combinam seus produtos para satisfazer uma necessidade do mercado.

Através da inovação tecnológica dos campos da automação e do controle de TI aplicadas no processo de fabricação, foi possível a realização da grande e gigantesca, quarta revolução industrial. A automação aliada a tecnológica possibilitou ampliar a visão sistêmica das indústrias aplicada à IoT que evoluiu a otimização dos processos de produção e de logística.

Nos artigos selecionados para estudo com o termo Logística, seus autores focam em grande parte nas novas tecnologias e no avanço econômico que as transformações trazem para a dinâmica da evolução dos sistemas e das conexões globais.

A Logística 4.0 está sendo implantada com mais frequência e com mais facilidade nas empresas que desejam desenvolver seus negócios. Os estudos produzem o mesmo resultado quando descrevem que a TI, a digitalização e a otimização de processos logísticos são inovações em um mundo moderno.

Alguns dos artigos citaram um ambiente híbrido, ou seja, pessoa-robô em um mundo colaborativo. Proporcionando um clima de trabalho comum para robôs e humanos, possibilitando automação com flexibilidade, produtividade e segurança.

Os artigos têm em comum o termo Otimização, onde apresentam a Logística otimizada, com foco na redução do custo do transporte com um cockpit logístico alinhado aos seus conceitos, de maneira abrangente desde o planejamento, a roteirização, e tantas outras condições de redução que a tecnologia implementada a logística pode oferecer.

Há também uma comparação entre os artigos no quesito soluções 4.0, ou seja, a elevação da produtividade e o patamar de gestão do setor de transporte. Com plataformas com inteligência artificial, oferecendo desburocratização dos processos e maior segurança da informação, tudo isso performando a modelo da Logística 4.0.

De acordo com os artigos, os autores esclarecem um conceito comum para a Logística 4.0 como sendo ela que integra a comunicação gerencial independente com a realização e concretização do que foi estabelecido para o processo logístico.

Os artigos com tema Logística 4.0, retratam que a Quarta Revolução Industrial está chegando a um ritmo muito mais rápido do que a anterior, entretanto, é necessário desenvolver soluções tecnologicamente adequadas para a cadeia de suprimentos onde atua.

Duarte (2017, p.1) comenta que a rastreabilidade industrial possibilitou através da mobilidade e integração aos processos digitais e aos motoristas processos mais eficazes e com menos custos. Sendo assim, a aplicabilidade, o processamento rápido das informações, a segurança fica tudo em um único lugar, funcionando como no princípio da rede conexões e contatos, de maneira a sugerir contrapartes e outras ações nos sistemas operacionais.

A tecnologia tem atuado na logística através de um único sistema logístico possibilitando a pavimentação através de toda a cadeia do processo logístico. Os sistemas enviam automaticamente ao motorista instrução precisa sobre o sítio de carga e descarga, os períodos da operação, depois de atribuir um subcontratado ou meio de transporte específico.

Brito (2017, p.2) ressaltou que, essa integração dos sistemas modernos ajustados exatamente às necessidades de determinada empresa, tem ampliado o leque de oportunidades, pois com o transporte conectado automaticamente a provedores de diversos serviços, como por exemplo, serviços e cobrança de dívidas e faturação ajusta um processo dinâmico e produtivo dentro da logística.

A possibilidade de seleção de transportadores em tempo real através de algoritmos especialmente personalizados a uma determinada organização, ramo ou mesmo a um tipo específico de produto e frete. A Logística 4.0 tem possibilitado a escolha do modo de ação correta, através das inovações radicais, com novos participantes aliados a fatores externos.

A Logística 4.0 é integrada fortemente a indústria e ao cliente. Ela é rápida, eficiente, informativa, com dados em nuvem e conexão via satélite. Com capacidade de oferecer não só entregas rápidas, sem erros, defeitos ou avarias, mas uma experiência satisfatória aos seus clientes.

Segundo os autores Fraga, Freitas & Souza (2016, p.241), a velocidade do ajuste entre a cadeia de abastecimento tem aumentado e deverá se tornar muito mais rápida e de curto ciclo. Para tanto, a futura vantagem competitiva das redes de fornecimento e das organizações envolvidas nelas possivelmente será apurada pela disposição da flexibilidade, bem como o planejamento contínuo e a reação às transformações sofridas nos meios de fabricas e do consumo.

A logística 4.0 vai levar o setor para um novo patamar como:

- A redução da perda de ativos;
- A economia de custos com combustível;
- A garantia da estabilidade de temperatura;
- O gerenciamento do estoque do armazém;
- A identificação da visão do usuário e a criação da eficiência de frotas;
- A transformação dos processos atuais e da cadeia de valor;
- A desmaterialização do objeto transportado.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sistemática e uma análise comparativa entre os artigos na busca em conhecer as transformações que estão ocorrendo no mundo organizacional causadas pela Quarta Revolução Industrial e seus impactos na área de Logística. Analisando as informações dos artigos selecionados e comparando-os por assunto e quais as principais mudanças citadas por eles.

Através da metodologia da revisão sistemática foi possível verificar em detalhes que os artigos selecionados abordavam a Indústria 4.0 como a mais importante das revoluções já ocorridas na história industrial. Esse fundamento norteou o estudo como um todo.

As transformações tecnológicas modificaram a forma de produção e de distribuição, e porque não dizer os pensamentos dos gestores também vem sofrendo essas transformações.

Ao discorrer sobre as revoluções industriais, vale ressaltar que cada uma das três anteriores foram reconhecidas ou durante ou após o seu início, agora a quarta revolução industrial, por sua vez, está sendo desenvolvida em grande parte antes da sua efetivação, tendo em vista que a Indústria 4.0 representa uma totalidade de inovações factuais dirigidas a aumentar a produção das organizações.

Este estudo levou a autora a pensar que a utilização da Indústria 4.0 no âmbito fabril se dá pelas instalações inteligentes, as quais são capazes de aprender e a tomar decisões, de maneira flexível e em tempo real.

Como caracteriza Nascimento & Muniz Junior (2018, p.3), “o conjunto atual de inovações, tem o potencial de impactar as tecnologias do cotidiano”, diante dessa afirmação, fica evidente que a Quarta Revolução Industrial foi surpreendentemente impactada pela tecnologia existente e pela que está em desenvolvimento.

As inovações trouxeram todos os benefícios das tecnologias integradas para a Indústria 4.0. Ficando claro para a autora que todas as indústrias só poderão aproveitar esses benefícios tecnológicos se as condições indispensáveis de uma empresa estiverem dispostas para a conectividade das coisas, ou seja, o avanço tecnológico é importante para revestir a infraestrutura necessária, reduzindo a discrepância gerando condições para o avanço da competitividade.

Sendo assim, a soma de oportunidades provenientes da Indústria 4.0 evidência a conveniência da conectividade possibilitando a criação de novos mercados baseados na IoT, o que torna fundamental as discussões referentes a padronização, sistemas interoperáveis, proteção dos dados, privacidade e o constante aperfeiçoamento das competências. Vale ressaltar que a interconexão que a Logística 4.0 produz aliada a Indústria 4.0 possibilita grandes mudanças na indústria do futuro.

A moderna Logística 4.0 irá transportar a todos de um período de documentos impressos para inimagináveis acessos a sites, de maneira que o trabalho será por meios mais rápidos e mais eficientes devida a estrutura de algoritmos dos softwares. Não haverá mais esperas por dias ou semanas por alguma confirmação de entrega, todos estão entendendo que a IoT está desenvolvendo condições de bens e serviços de forma mais segura, de mais maneira eficiente e flexível.

A Logística 4.0 está mais concentrada na TI, na digitalização e otimização de processos logísticos. Diante do exposto, as inovações tecnológicas de ponta têm proporcionada grandes transformações na Logística 4.0, ficando evidente ao analisar os artigos de sites, dos quais eram específicos de empresas prestadoras de serviços logísticos, tais empresas têm implementado as tecnologias para modernizar e desenvolver seus negócios buscando acompanhar o mercado.

Acrescentamos que, as organizações de logística, especialmente as maiores que desejam competir nesse mercado tão competitivo e com mudanças tecnológicas a nível mundial, precisam se esforçar para se transformarem líderes de mercado por todos os meios, se pensam em continuar operando seus negócios.

Do ponto de vista da mobilidade, a Logística 4.0 tem apresentado novos processos e meios para facilitar a integração entre os motoristas aos processos digitais.

Na aplicabilidade a Logística 4.0 requer facilidade de acesso, processamentos rápidos das informações, segurança e, o mais importante, tudo num único lugar. A Logística 4.0 não é somente segura, ela funciona no princípio da rede de conexões e contatos, mas também existe a contraparte necessária das ações dos sistemas operacionais.

Ao discorrer sobre a Logística 4.0, percebe-se que as inovações tem sido uma evolução muito positiva para a economia global. Os novos participantes e fatores externos já estão perturbando a indústria em todos os segmentos da cadeia logística. Por certo, os profissionais de logística precisam levantar todos os riscos e as oportunidades, buscando o equilíbrio de uma visão estratégica de cima para baixo e de baixo para cima através do sprint.

Diante do exposto, os avanços tecnológicos são a sustentação da Indústria 4.0 e da Logística 4.0, que tem remodelado os negócios e os cenários econômicos. Sendo assim, é possível analisar as repercussões em suma sobre a força de trabalho industrial. A qualificação do profissional da Indústria 4.0 e da Logística 4.0 tornando indispensável estar adaptado a essa nova realidade.

A importância do profissional dentro deste novo cenário tecnológico é necessária para operar essas novas tecnologias que vem surgindo. Neste sentido, não serão tanto as capacidades manuais, o perfil do profissional que vem sendo mais valorizadas são as capacidades intelectuais, esses sim, farão a diferença na Indústria 4.0.

Uma das considerações importantes a se fazer é que a União Europeia acredita ser necessário considerar como uma das fraquezas desse movimento transformador é ficar dependente da internet, podendo gerar elevados custos em decorrência das interrupções que por ventura venham a ocorrer, o que torna eminente a criação de leis e padrões específicos regulamentando o setor.

O Brasil foi considerado por especialistas como um ambiente de negócios avesso ao investimento, de acordo com as normas regulamentadoras que inferem sobre a garantia de que máquinas e equipamentos sejam seguros para o uso do trabalhador, prejudicando a parceria entre robôs e humanos, impossibilitando o país a ser um desenvolvedor e apenas um espectador dessas novas tecnologias.

Conclui-se que, as transformações oriundas da tecnologia abriram um novo leque de crescimento e desenvolvimento para as organizações de todos os segmentos. Como afirma Schwab (2016, p.5) fazemos parte de uma revolução tecnológica, onde tudo será transformado desde os seus fundamentos: como vivemos, nos relacionamos e laboramos. Sendo assim, cabe-nos buscar capacitação tecnológica, pois certamente será necessário garantir que as tecnologias promovam o desenvolvimento humano em todas as suas formas.

REFERÊNCIAS

ABREU, C.E.M. *et. al.* **Indústria 4.0**: Como as empresas estão utilizando a simulação para se preparar para o futuro. Ver. Cien. Exatas Tecnol., v.12, n.12, p.49-53, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2H7wiDD>>. Acesso em: 17 abr.2018.

ALBERDI, J.J. **ULMA Handling anuncia soluções em Logística 4.0**. Revista Logística & Supply Chain. Publicado 19 jul.2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2JTA0A>>. Acesso em: 17 abr.2018.

BRASILMAXI, Lo. **O que é Logística 4.0 e como ela pode impactar seu negócio nos próximos anos**. Portal BrasilMaxi. Publicado 10 ago.2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2qEnNtl>>. Acesso em: 17 abr.2018.

BRITO, A.A.F.de. **A Quarta Revolução Industrial e as Perspectivas para o Brasil**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Edição 07. Ano 02, Vol. 02. P. 91-96, Outubro de 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2H39XqE>>. Acesso em: 15 abr.2018.

CNI – Confederação Nacional da Indústria. **Indústria 4.0**. Novo desafio para a indústria brasileira. Portal da Indústria CNI - SESI – SENAI – IEL. Publicado em abr.2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2q25ahT>>. Acesso em: 17 abr.2018.

CNI – Confederação Nacional da Indústria. **Indústria 4.0**. Sondagem Especial 66. Portal da Indústria CNI - SESI – SENAI – IEL. Publicado em 29 jun.2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2qG9G69>>. Acesso em: 17 abr.2018.

DELOITTE AG. **Industry 4.0**: challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies, 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/2qzDm5y>>. Acesso em: 17 abr.2018.

DONOVAN, J. INSTITUTO NEWTON C BRAGA. **Indústria 4.0** – O que é isso? (ART1350). Jul.2014. Disponível em: <<https://bit.ly/2qH3n2T>>. Acesso em: 18 abr.2018.

DORIA, J; SCHWAB, 2018. **Aplicando a Quarta Revolução Industrial**. 1.ed. São Paulo: Edipro. 2018.

DUARTE, T. **Quarta Revolução Industrial**. Portal Harbor Informática Industrial. Publicado em 28 nov.2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2qF1iE0>>. Acesso em: 19 abr.2018.

ELLECE LOGÍSTICA. **Logística 4.0**: o futuro é agora. Portal. Publicado em 13 abr.2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2qFxGr0>>. Acesso em: 17 abr.2018.

FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. **Rumo à era Industrial 4.0**. Indústria avançada como alavanca para o desenvolvimento da Brasil. Portal do 1º Congresso Brasileiro de Indústria 4.0. Disponível em: <<https://bit.ly/2H84z9V>>. Acesso em: 17 abr.2018.

FRAGA, M.A.F.; FREITAS, M.M.B.C; SOUZA, G.P.L. **Logística 4.0**: Conceitos e Aplicabilidade – Uma pesquisa-ação em uma empresa de tecnologia para o mercado automobilístico. PAIC – Programa de Apoio à Iniciação Científica. 2015 – 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2H7fug8>>. Acesso em: 19 abr.2018.

FREITAS, I. **O que é Indústria 4.0 e como ela vai impactar o mundo**. Portal ECM Meeting. Publicado 31 jan.2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2qG2bMx>>. Acesso em: 19 abr.2018.

GOMES, I. S.; CAMINHA, I. O. **Guia para estudos de revisão sistemática**: uma opção metodológica para as Ciências do Movimento Humano. Revista movimento, Porto Alegre, v. 20, n. 01, p. 395-411, jan/mar. 2014.

GROSZMANN, R. **Painel destaca impactos da industrial 4.0 no Mercado industrial**. Portal ABNEE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. Publicado em 28 jul.2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2H9l0i8>>. Acesso em: 19 abr.2018.

KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; HELBIG, J. **Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0**. Frankfurt; Main: National Academy of Science and Engineering, 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/2qyRigf>>. Acesso em: 15 abr.2018.

K LOGISTICS MAGAZINE. **Smart Factory and Logisitcs 4.0**: armazéns automáticos no centro da quarta revolução industrial. Portal Kardex. Publicado em 1 ago.2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2EZ037W>>. Acesso em: 19 abr.2018.

KOLLER, S.H.; COUTO, M.C.P.P.; HOHENDORFF, J.V. **Manual da produção científica**. Porto Alegre: Ed. Penso 2014, p. 55-70.

LEITE, D. **O que é a Quarta Revolução Industrial e o por que você deve estar preparado.** Emprendas. Publicado 27 set.2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2qFpCFL>>. Acesso em: 17 abr.2018.

MARQUES, L. **Tendências da Logística 4.0.** CIVION – Vida Econômica. Publicado em: 21 out.2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2qAUxE3>>. Acesso em: 17 abr.2018.

MARTINS, M. **O impacto da Indústria 4.0 na manufatura.** Portal Flow Tech. Publicado em 5 ago.2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2HHJfFn>>. Acesso em: 18 abr.2018.

MHA Sistemas. **A Logística 4.0 de fato dentro de um WMS.** Portal. Publicado em 25 jul.2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2HJK3cL>>. Acesso em: 17 abr.2018.

NASCIMENTO, L.O.; MUNIZ JUNIOR, J. **Indústria 4.0 – Transformação e desafios par ao cenário brasileiro.** Artigo publicado em fev.2018. UNESP Ciência. Disponível em: <<https://bit.ly/2xvEaP7>>. Acesso em: 19 mai.2018.

PIRES, S. R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos** (Supply Chain Management): conceitos, estratégias e casos. São Paulo: Atlas, 2004.

PPI-MULTITASK. Consultoria 4.0. **A Indústria 4.0.** 29º FIEE Impactos da indústria 4.0 no mercado industrial e o surgimento de novos modelos de negócios. Portal. 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2HLEXgg>>. Acesso em: 19 abr.2018.

REVISTA LOGÍSTICA. Artigos Série Tecnologia da Informação. **Indústria 4.0.** Publicado em 28 ago.2015. Disponível em: <<https://bit.ly/2EVrfo2>>. Acesso em: 19 abr.2018.

REVISTA LOGÍSTICA. Notícias Supply Chain. **ULMA Handling anuncia soluções em Logística 4.0.** Publicado em 19 jul.2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2EVrfo2>>. Acesso em: 19 abr.2018.

REVISTA LOGÍSTICA. Notícias Supply Chain. **Logística 4.0:** Desafios e oportunidades. Publicado em 12 jun.2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2EVrfo2>>. Acesso em: 19 abr.2018.

RODRIGUES, L.F.; JESUS, R.A.; SCHUTZER, K. **Industrie 4.0. Uma revisão da literatura.** Portal Metodista. Unimep Universidade Metodista de Piracicaba. Revista

de Ciência & Tecnologia. v.19, n.38, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2qFx1pu>>. Acesso em: 17 abr.2018.

SAMPAIO, R.F.; MANCINI M.C, Fonseca S.T. **Prática baseada em evidência:** buscando informação para fundamentar a prática clínica do fisioterapeuta e do terapeuta ocupacional. Rev. Bras. Fisioter. 2006.

SAMPAIO, R.F.; MANCINI MC. **Estudos de revisão sistemática:** um guia para síntese criteriosa da evidência científica. Scielo. Rev. Bras. Fisioter. São Carlos, v.11, n.1, p.83-89, jan/fev. 2007. Disponível em: <<https://bit.ly/2GcihE4>>. Acesso em: 26 mar.2018.

SCHWAB, K. **The Fourth Industrial Revolution.** 1st Edition, World Economic Forum. Crown Busines: New York. ISBN: 9781524758869, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2oqFJp9>>. Acesso em: 15 abr.2018.

SCHWAB, K. **A Quarta Revolução Industrial.** 1.ed. São Paulo: Edipro. 2016.

SCHWAB, K. **Aplicando a Quarta Revolução Industrial.** 1.ed. São Paulo: Edipro. 2018.

SILVA, R. **Logística 4.0.** Portal Guia Corporativo Publicado em 03 dez.2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2HlhDQj>>. Acesso em: 17 abr.2018.

SILVA, T.; Lisboa, H. (2017) *apud* THOMAS, J.; NELSON, J.; SILVERMAN, S. (2012) VII Congresso Brasileiro de Engenharia da Produção. Ponta Grossa. PR. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física.** 6ª Edição. 2012. Disponível em: <<https://bit.ly/2I6pbLB>>. Acesso em: 26 mar.2018.

SISTEMA FIRJAN. Panorama da inovação: **Indústria 4.0.** Cadernos Senai Inovação. Publicado em abr.2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2HKH5Ve>>. Acesso em: 17 abr.2018.

TELLES, A. Totvs: **Logística 4.0.** Portal Transporte Moderno. Publicado 1 nov.2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2J6Et3L>>. Acesso em: 17 abr.2018.

TRANSPORTE MODERNO. Totvs: **Logística 4.0.** Portal Technibus Transporte Coletivo e Mobilidade Urbana. Publicado em 1 nov.2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2J6Et3L>>. Acesso em: 17 abr.2018.

GLOSSÁRIO

Big data – são estruturas de dados muito extensas e complexas que utilizam novas abordagens para a captura, análise e gerenciamento de informações

Capacidade de Operação em Tempo Real – consiste na aquisição e tratamento de dados de forma praticamente instantânea, permitindo a tomada de decisões em tempo real.

Conectividade – é a capacidade dos sistemas físicos da cadeia de suprimentos (estações de trabalho, peças de reposição etc.), pessoas e fábricas em se conectarem e se comunicarem uns com os outros por meio da Internet das Coisas, construindo um ambiente “Cyber-Físico”.

Computação em Nuvem – refere-se à utilização da memória e da capacidade de armazenamento e cálculo de computadores e servidores compartilhados e interligados por meio da Internet, seguindo o princípio da computação em grade.

Descentralização – é a capacidade dos sistemas “cyber-físicos” dentro das fábricas inteligentes, para analisar dados e tomar decisões de forma independente (autônoma) – ex: análise de processo em tempo real para se tomar decisões rápidas.

Dispositivo Móvel – Um dispositivo móvel, designado popularmente em inglês por handheld é um computador de bolso habitualmente equipado com um pequeno ecrã (output) e um teclado de letras ou numérico em miniatura (input).

Internet das Coisas (IoT) – (do inglês, Internet of Things), é um conceito tecnológico em que todos os objetos da vida cotidiana estariam conectados à internet, agindo de modo inteligente e sensorial.

Modularidade – é a fábrica inteligente facilmente adaptável as demandas do mercado e flexível por meio de módulos individuais.

Orientação a serviços – utilização de arquiteturas de software orientadas a serviços aliado ao conceito de Internet of Services.

Qualidade Autônoma – é a consequência natural da descentralização. A autonomia dos sistemas “cyber-físicos” que envolve: monitoramento, previsão de falhas, planos de manutenção, ações corretivas etc. impacta diretamente na melhor qualidade de produtos e serviços.

Sistema de Manufatura Flexível – é um sistema de manufatura que possui certa flexibilidade para reagir a mudanças esperadas ou inesperadas no processo de fabricação.

Virtualização – (Simulação, 3D etc.), é o projeto virtual da fábrica inteligente (Cyber-Factory) que é desenvolvido a partir das informações obtidas em tempo real, por meio de sistemas de monitoramento dos processos e operações.