

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
ÁREA DE CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE GUAPORÉ**

VINICIUS LAZZARETTI

E-COMMERCE NA INDUSTRIA 4.0

GUAPORÉ

2023

VINICIUS LAZZARETTI

E-COMMERCE NA INDUSTRIA 4.0

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Administração, Campus Universitário de Guaporé, da Universidade de Caxias do Sul, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Administração. Orientador: Leonardo da Costa Bagattini

GUAPORÉ

2023

VINICIUS LAZZARETTI

E-COMMERCE NA INDUSTRIA 4.0

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Administração, Campus Universitário de Guaporé, da Universidade de Caxias do Sul, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Administração. Orientador: Leonardo da Costa Bagattini

Aprovado em: / /

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Leonardo da Costa Bagattini
Universidade de Caxias do Sul - UCS

Prof. Edson Muller
Universidade de Caxias do Sul - UCS

Prof. Rosimeri Machado
Universidade de Caxias do Sul - UCS

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Deus que me guiou ao longo destes anos de graduação, até que eu chegasse ao final. Por ter me proporcionado grandes oportunidades, amizades ao longo do caminho e por me dar coragem para seguir em frente, mesmo em meio às dificuldades.

Agradecer a minha família que é meu alicerce e que não mediram esforços para que eu pudesse chegar até aqui. Em especial ao meu pai que sempre foi um grande incentivador de que seus filhos buscassem a estudar e obter qualificação para serem bem sucedidos na vida.

Também queria agradecer a toda equipe de professores e funcionários da Universidade de Caxias do Sul, no qual sempre se mantiveram à disposição para auxiliar no desenvolvimento e ensino de extrema qualidade. Em especial, gostaria de estender meus agradecimentos a Leonardo da Costa Bagattini, no qual ele sempre esteve presente durante minha graduação e me guiando no trabalho de conclusão. Agradeço por me direcionar aos caminhos corretos e por sempre estar à minha disposição.

Ao findar os meus agradecimentos, gostaria de agradecer aos colegas e amigos que prestaram todo o suporte necessário para que eu pudesse concluir meu curso. Também agradeço às empresas na qual tiraram alguns minutos de seu precioso tempo para responder meu questionário e agregar ainda mais conhecimento em meu caminho.

RESUMO

Este trabalho é resultado de uma pesquisa qualitativa de nível exploratório com procedimentos bibliográficos, estratégia de estudo de casos múltiplos, com coleta de dados por meio de questionário semiestruturado e análise dos dados por análise de conteúdo. Tendo este trabalho seu objetivo geral definido em, analisar a integração da indústria 4.0 e os princípios de produção enxuta com a realidade do *e-commerce*. Para fundamentação teórica são abordados os eixos temáticos das revoluções industriais, *supply chain* e a integração da indústria 4.0 com o *e-commerce*. A pesquisa traz como resultado a análise da integração da indústria 4.0, produção enxuta e *e-commerce*, observando que um dos principais elementos de dificuldade está relacionado a mão de obra capacitada, também identificando que há uma grande complexidade na integração dos elementos sendo difícil essa prática em empresas de pequeno porte; uma vez que, há necessidade de grandes investimentos.

Palavras-chave: Indústria 4.0. *Supply Chain*. *E-commerce*.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Cronograma	38
Quadro 2 - Respostas da pergunta A.....	40
Quadro 3 - Respostas da pergunta B.....	41
Quadro 4- Respostas da pergunta C.....	42
Quadro 5 - Respostas da pergunta D.....	43
Quadro 6 - Respostas da pergunta E.....	44
Quadro 7 - Respostas da pergunta F.....	45
Quadro 8 - Respostas da pergunta G	46
Quadro 9 - Respostas da pergunta H.....	47
Quadro 10 - Respostas da pergunta I	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pilares da Indústria 4.0	18
Figura 2 - Cadeia <i>Supply Chain</i>	24
Figura 3 - Crescimento do <i>e-commerce</i> no cenário brasileiro.....	29
Figura 4 - Integralização de processos	30

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 TEMA E PROBLEMA DO ESTUDO	11
1.2 OBJETIVOS	11
2 REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS	12
2.1 PRIMEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL.....	12
2.2 SEGUNDA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL	13
2.3 TERCEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL.....	14
2.4 QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL	15
2.4.1 Conceitos	16
2.4.2 Ferramentas	17
2.4.2.1 <i>Big Data Analytics</i>	17
2.4.2.2 Robôs Autônomos	18
2.4.2.3 Simulação.....	18
2.4.2.4 Realidade aumentada	18
2.4.2.5 Integração de sistemas.....	19
2.4.2.6 Manufatura aditiva	19
2.4.2.7 Segurança cibernética	20
2.4.2.8 Computação em nuvem.....	20
2.4.2.9 Internet Industrial	20
2.4.2.10 Inteligência artificial.....	20
2.4.2.11 Novos materiais	21
2.4.3 Barreiras.....	21
2.4.4 Benefícios/Objetivos	22
2.5 <i>SUPPLY CHAIN</i>	23
2.5.1 Conceito	24
2.5.2 Elementos/controles	24
2.5.3 Barreiras.....	25
2.5.4 Benefícios/Objetivos	25
2.6 INTERDEPENDÊNCIA DA INDÚSTRIA 4.0 NO <i>E-COMMERCE</i> , INTEGRADA AO	

<i>SUPPLY CHAIN</i>	27
2.6.1 Conceitos e ferramentas.....	27
2.6.2 Barreiras.....	29
2.6.3 Benefícios/Objetivos.....	30
3 METODOLOGIA	33
3.1 NATUREZA: QUALITATIVA.....	33
3.2 PESQUISA EXPLORATÓRIA.....	34
3.3 QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO.....	34
3.4 ESTUDO DE CASO.....	34
3.5 ESTUDO DE DADOS POR MEIO DE ANÁLISE DE CONTEÚDO.....	34
3.6 PARTICIPANTES DO ESTUDO.....	35
3.7 CRONOGRAMA.....	35
4 QUESTIONÁRIO E RESULTADOS	36
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERENCIAIS	41

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho busca traçar a linha do tempo das revoluções industriais e o impacto que elas causaram na sociedade. Com o passar dos anos inúmeras evoluções tecnológicas, algumas explícitas e outras ocultas aos nossos olhos, e com o cenário epidêmico no qual atravessamos, obrigaram as organizações a buscarem novas alternativas para sobreviver em meio a todas as dificuldades.

No atual cenário de pandemia passamos por uma reestruturação de todo o processo comercial empresarial, uma vez que o formato de venda foi afetado diretamente. A tecnologia veio para somar e agregar muito no processo das empresas, desde a gestão, até o formato de vendas. Podemos afirmar que ainda existem as que persistem em e se mantêm rígidas, sem melhorias ou implantação de muitos métodos que poderiam agregar.

A presença de *e-commerce* em nossas vidas aumenta dia após dia, fazendo com que as compras de consumidores se tornem mais rápidas, fáceis e no aconchego de seus lares.

Ao comentarmos sobre *e-commerce*, automaticamente pensamos em como locomover as mercadorias do remetente até o destinatário e para que todo o fluxo aconteça em perfeita sincronia, as empresas dependem da utilização de ferramentas e metodologias que integram comercialização, aquisição, produção e entrega, juntamente com os princípios de produção enxuta com, atrelados a realidade do *e-commerce*.

Este trabalho está estruturado em referencial teórico apresentado em seu Capítulo 2, onde são abordados os eixos temáticos relativos as revoluções industriais e a importância da indústria 4.0 no *e-commerce*, integrada ao *supply chain*. No seu Capítulo 3 está apresentada a metodologia de pesquisa, no Capítulo 4 a apresentação de resultados e no Capítulo 5 as considerações finais.

1.1 TEMA E PROBLEMA DO ESTUDO

O presente trabalho tem como objetivo abordar o Tema, no qual argumento e conceitos nos quais indicam sua veracidade, juntamente com a evolução dentre as quatro etapas (CASTELLS, 1999).

O tema escolhido tem por objetivo abordar um assunto da atualidade no qual muitas empresas ainda sofrem em sua implantação. Ele está ligado ao gosto do escritor, uma vez que o mesmo atuou e vivenciou a implantação de diversos projetos ao longo de 6 anos atuando em uma empresa na qual seu foco é desenvolvimento de *e-commerce*.

O problema de pesquisa aborda um dos principais desafios das empresas atuais, como integrar a indústria 4.0 e os princípios de produção enxuta com a realidade do *e-commerce*?

O estudo elaborado juntamente com o tema refere-se a uma mescla entre a metodologia do *SUPPLY CHAIN*, a Produção Flexível, o *TAK-TIME*, o *Lean Manufacturing*, o *Just in Time* e o *HEIJUNKA*.

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos elaborados neste estudo visam entregar o que o investigador deseja alcançar. Eles também podem ser subdivididos em dois tipos, gerais e específicos. Os objetivos gerais são classificados através da aplicação de uma investigação global, já para os objetivos específicos, podemos considerar todas as variáveis pelas quais os processos devem passar até que eles sejam definitivamente realizados (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

O objetivo geral deste estudo refere-se a analisar a integração da indústria 4.0 e os princípios de produção enxuta com a realidade do *e-commerce*. Já os objetivos específicos conduzem às seguintes variáveis:

- a) Contextualizar a implantação do *e-commerce* nas empresas em plena era da Indústria 4.0;
- b) Descrever as ferramentas utilizadas para facilitar e auxiliar a integração do *e-commerce* com a linha de produção;
- c) Evidenciar barreiras e vantagens de ter um *e-commerce* implantado nas empresas;

- d) Conceituar a Indústria 4.0 e seus recursos como uma forma de gerenciar as organizações;
- e) Analisar a integração da indústria 4.0 e os princípios de produção enxuta com a realidade do *e-commerce*.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Com um marco na história, a revolução industrial denominou-se a precursora da evolução, fazendo a humanidade progredir. Com os novos tempos, essas evoluções serviram como divisor de águas na história mudando a vida das pessoas. A população começou a ter contato com o crescimento sustentado, porém sem informações que pudessem ajudá-las a planejar o futuro. Com as mudanças, também aumentou-se a renda média dos colaboradores e automaticamente vieram surgindo novas demandas (CASTELLS, 1999).

Com um futuro bastante promissor, após as novas demandas, surge a necessidade de reinventar-se, a mesmice já não possui mais espaço em meio a tantas inovações, quebrando assim, o ciclo de processos repetitivos, automatizando processos, com o intuito de reduzir perdas de matéria prima e de tempo, uma vez que o tempo será a próxima barreira de vantagem competitiva (CASTELLS, 1999).

2.1 PRIMEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Em meados de 1760, desenvolveu-se na Inglaterra a primeira máquina a vapor, na qual seu objetivo era de impulsionar o crescimento da produção da indústria têxtil (HOBBSAWN, 1983).

Anteriormente, o formato de produção da época era inteiramente artesanal, produzido manualmente. Os trabalhadores realizavam os em suas residências com a ajuda de seus familiares. O processo era bastante demorado, pois não existia divisão de tarefas, era necessário realizar todo o trabalho (HOBBSAWN, 1983).

A primeira Revolução evoluiu o modo de se viver das pessoas, mudando drasticamente, deixando de seguir os velhos hábitos, podendo cultivar livremente novos costumes e descobrindo novos conhecimentos, com novos jeitos de se viver. (HOBBSAWN, 1983).

Segundo Decicino (2011), essa Revolução foi denominada pioneira por utilizar fontes de energia de novas formas, por elaborar e utilizar máquinas movidas a vapor, pela criação de novos meios de comunicação como por exemplo o telégrafo e também pela separação das etapas do trabalho, juntamente com suas especializações. Com essas melhorias, permitiram que os artesãos perdessem sua autonomia.

Em 1825, dando continuidade a evolução da indústria 1.0, o engenheiro George Stephenson lança a primeira locomotiva movida a vapor. Com esse marco, a forma de escoamento de minérios, grãos entre outros, começou a ser feita por estradas de ferro, sendo transportadas em maior quantidade (Decicino, 2011).

2.2 SEGUNDA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

A segunda revolução deu início em 1850 e durou até meados de 1945. Com os avanços da indústria química, elétrica, na extração de petróleo e na produção de aço, permitiu-se invenções nunca pensadas antes (FRANCO, 2011).

Foram inventados navios a vapor, prensas móveis, permitiu a invenção da energia elétrica, do telefone e de um grande exemplar, a criação do carro. Junto com o carro, foram trazidos a produção em massa de bens de consumo, a famosa linha de montagem (FRANCO, 2011).

Henry Ford foi o responsável pela primeira linha de montagem automatizada e a produção em massa em 1912, método esse que provocou uma revolução na história das montadoras de automóveis (ERA, 2008 apud BONILLA, 2019).

Os princípios da produção em massa baseiam-se em alguns pontos:

- a) Produtividade;
- b) Intensificação (Diminuir a imobilização do capital);
- c) Economicidade.

Junto à produção em massa, adotou-se também o uso de peças padronizadas e intercambiáveis nas quais poderiam ser utilizadas em diversos locais como por exemplo, parafuso padrão. Com essas modificações, reduziu-se o custo da produção aumentando a lucratividade das empresas (ERA, 2008 apud BONILLA, 2019).

De contrapartida ao método *Taylorismo*, *Henry Ford* apostava na produção coletiva, elaborando assim as primeiras linhas de montagens alterando a metodologia utilizada no chão de fábrica, com isso ganhava-se um aumento na produção e otimização de tempo (FRANCO, 2011).

Diante todas essas evoluções, surgiram algumas discussões, onde foi elaborado a diminuição da carga horária. A visão era que com uma carga horária menor o salário diminuiria, porém o salário duplicou para em torno de 5 dólares por dia (FRANCO, 2011).

Com o tempo, entendeu-se que o que movimenta a economia é o dinheiro. Se os colaboradores recebessem um aumento, a economia receberia uma injeção de valores, influenciando diretamente na compra e venda de mercadorias (FRANCO, 2011).

2.3 TERCEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

A terceira revolução industrial ocorreu no período pós guerra, entre 1950 a 2000. Nesse contexto, a virada do milênio foi marcada por grandes transformações na produção e pela rapidez do desenvolvimento de novas tecnologias nas quais mudaram a indústria, a economia e a sociedade. E tendo em vista todo esse movimento, uma das mais importantes evoluções foi a internet (CASTELLS, 1999).

A partir dela iniciou-se o desenvolvimento de softwares voltados para a gestão das indústrias, a utilização da robótica visando uma maior velocidade nos processos de produção, a biotecnologia trazendo à tona novos medicamentos, tratamentos de doenças e principalmente a prevenção de doenças contra a humanidade. Também destacou-se pela implementação de componentes eletrônicos e o desenvolvimento tecnologia que permitiram a automação dos processos produtivos (DELOITTE, 2014; MCKINSEY, 2016; KLAUS SCHWAB, 2018)

Também partindo dessa evolução, obteve-se uma maior velocidade na extração de informações, permitindo assim que artigos, estudos e testes ficassem cada vez mais acessíveis, visando um aprimoramento em estudos. A internet, diminuiu-se as barreiras da comunicação entre as pessoas (CASTELLS, 1999).

Com o desenvolvimento de redes sociais voltadas ao entretenimento da população, permitiu-se o envio de mensagens, videochamadas, imagens e até ligações de forma rápida, fácil e no mesmo momento, para qualquer local do mundo.

Conforme Castells (1999), menciona, a evolução tecnológica diretamente ligada à informação, foi essencial para o aprimoramento de processos, implementação de sistemas e reestruturação das empresas.

Por contrapartida podemos observar uma grande desvalorização da mão de obra humana. Diante de tantas evoluções, acabaram sendo feitas algumas trocas nas linhas produtivas, como por exemplo, o trabalho braçal por trabalho de robôs que agilizam a montagem. Com o passar do tempo as pessoas acabavam sendo alocadas para outras funções, o que permitiu um aumento significativo na produção (CASTELLS, 1999).

2.4 QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

A quarta revolução se apresenta nos dias atuais. Criado em 2011 pelos alemães, o conceito de Indústria 4.0 se refere às chamadas fábricas inteligentes, nas quais reúnem inovação, tecnologia em automação, controle e tecnologia da informação para aprimorar os processos de manufatura (LIMA, 2019).

Nessa revolução, temos uma forte ligação de laços entre a conexão do mundo digital, do mundo físico e do mundo biológico. Com essa integração fica cada vez mais fácil ter a cadeia produtiva totalmente conectada, alocando os recursos de forma assertiva, evitando desperdícios e aumentando a produtividade. Essa revolução, acaba-se tendo a mão de obra alocada apenas à gestão da empresa, pois as atividades serão executadas por robôs (LIMA, 2019).

Com a produção totalmente conectada e feita por robôs, fica cada vez mais estreito o espaço para erros, encurtando também o desperdício de matéria prima e de tempo e também enviando informações em tempo real, 24/7 (24 horas por dia, 7 dias por semana), para a melhor tomada de decisão e gestão (VIEIRA, 2015).

Será possível alcançar as fábricas inteligentes através de algumas ferramentas de controle e processamento que darão um norte ao assunto 4.0, entre elas podemos

destacar, a Realidade Aumentada, *Big Data*, Robôs Autônomos, Computação em Nuvem e Internet das coisas (LIMA, 2019).

Para Klaus Schwab (2018), estaríamos vivenciando a quarta revolução industrial desde meados do século XXI. Contudo, essa revolução se destaca diretamente pela conexão entre sistemas que permitem controlar a produção por meio de inteligências que utilizam sensores ligados aos equipamentos. Todos os instrumentos são ligados em uma rede interna na qual é transmitido informações e dados em tempo real para os chamados sistemas *ciberfísicos*, nos quais é utilizado a inteligência artificial a favor das empresas para identificar o melhor caminho a ser trilhado (CNI, 2016).

Com o viés de assegurar os processos e sistemas, teremos cada vez mais a estruturação de processos de segurança visando sempre garantir o não vazamento de informações confidenciais (CNI, 2016).

As indústrias que já adotaram esse novo formato são conhecidas por “*smart manufacturing*” ou a produção inteligente, onde seu processo está todo interligado, aliados a sensores e robôs que garantem a explanação de informações em tempo real, para auxiliar nas tomadas de decisões.

2.4.1 Conceitos

O conceito da indústria 4.0 visa obter um aumento de produtividade, com qualidade nos processos, velocidade e flexibilidade na cadeia produtiva.

Conforme Klaus Schwab (2018) comenta que estamos apenas "surfando" o início de um grande movimento no qual mudará profundamente a forma em que levamos o cotidiano, afetando diretamente a nossa forma de viver, de trabalhar e de se relacionar..

Já Zawadzki e Zywicki (2006) comentam que nesse novo formato da indústria, os avanços tecnológicos nos últimos anos tem por objetivo uma visão voltada ao futuro, com sistemas de produção totalmente integrados e inteligentes para que possam cada vez mais automatizar o processo produtivo. Estamos vivendo em um mundo que vem se encaminhando para o virtual.

É natural que com o tempo tudo evolua, não se repetem mais os erros praticados antigamente e se aprimorem os processos moldando-se com a

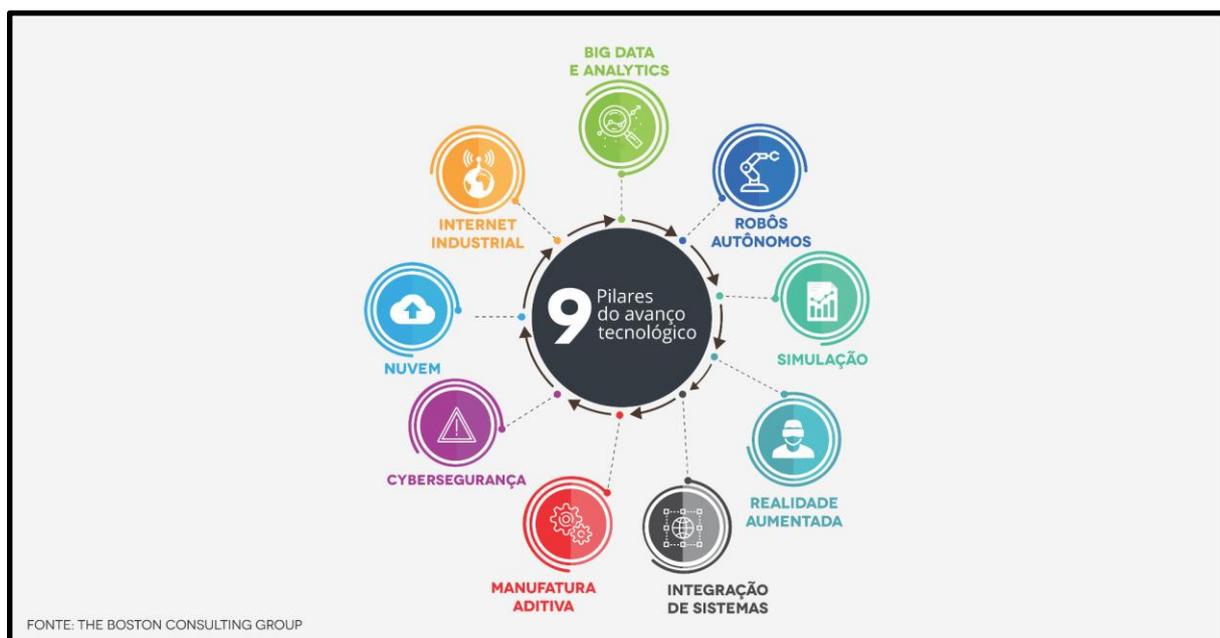
necessidade do momento. Com os processos cada vez mais interligados e inteligentes, torna-se possível explorar ao máximo a capacidade produtiva de cada empresa (KLAUS SCHWAB 2018).

2.4.2 Ferramentas

Tornar-se uma indústria 4.0 não é tarefa fácil, é necessário a utilização de ferramentas nas quais irão auxiliar para a análise de alguns indicadores. Essas ferramentas são pilares indispensáveis para que ocorra o desenvolvimento industrial, com o objetivo de manter a cultura de melhoria contínua e mantendo a eficiência dos processos (SILVEIRA, 2017).

E para ter resultado positivo, é necessário a utilização de algumas das ferramentas, nas quais são:

Figura 1 - Pilares da Indústria 4.0



Fonte: *The Boston Consulting Group*; (2018).

2.4.2.1 Big Data Analytics

O *Big Data Analytics* se refere à estruturação dos dados nas quais são utilizados de modo estratégico para capturar, analisar e gerenciar informações. A indústria 4.0 tem por objetivo, avançar tecnologicamente. Sua estrutura é composta por: Conexão (rede industrial, sensores e CLPs), *Cloud* (nuvem/dados por demanda), *Cyber* (modelo e memória), Conteúdo, Comunidade (compartilhamento das informações) e customização (personalizações e valores) (SILVEIRA, 2017).

2.4.2.2 Robôs Autônomos

Para Klaus Schwab (2018), o crescimento da utilização da robótica e a grande evolução tornando-os mais amigáveis a outras máquinas, fará com que eles sejam cada vez mais comuns em nossas realidades.

2.4.2.3 Simulação

Conhecida como Simulação Virtual, esse processo permite que se tenha uma visão ampla da estrutura física, repassada para o ambiente virtual, para que se tenha certeza antes de se tomar decisões. Para Lima (2019), todos os processos podem ser testados virtualmente com o intuito de verificar se todo o andamento está funcionando corretamente. Somente ao finalizar todos os testes, é repassado o projeto para que a produção seja transformada do virtual para o físico. Todos os controles de produção são realizados através de um sistema desenvolvido, no qual utiliza os parâmetros repassados através dos testes virtuais.

Todo simulado é utilizado para a análise de dados em tempo real, integralizando o físico com o virtual com o intuito de testar os processos antes que os produtos sejam lançados na linha de produção. Ou seja, é testado em uma linha de produção virtual para que se tenha uma melhor otimização de recursos visando atingir uma alta performance com baixos custos (LIMA, 2019).

2.4.2.4 Realidade aumentada

Entramos na era onde conseguimos simular a realidade física no mundo virtual. De acordo com Lima (2019), com a indústria 4.0 não será mais necessário que uma indústria esteja em suas devidas instalações para que seja percebido se o processo é viável ou não e se ela irá operar com eficiência. Esse movimento tem a intenção de aumentar a eficiência da indústria em treinamentos operacionais e em processos que merecem uma maior atenção. Também possui o intuito de auxiliar em tomadas de decisões, com o fornecimento de informações extraídas da integração entre o mundo real e virtual, fornecendo instruções aos colaboradores em tempo real.

2.4.2.5 Integração de sistemas

Com tamanha evolução nos últimos tempos, a cadeia de sistemas de integração precisa trabalhar de forma que se alcance um maior resultado. Sabe-se que ainda existem sistemas que não possuem a possibilidade de integração ou que não são totalmente integrados, fazendo com que as informações sejam controladas manualmente (SILVEIRA, 2017).

Já, com a indústria 4.0, sua missão é integralizar todos os sistemas, para garantir que se tenha a capacidade de gestão integral e que a gestão de valores seja realmente de forma automatizada (SILVEIRA, 2017).

Silveira (2017) também comenta que, será necessário que os profissionais precisarão passar por uma nova curva de aprendizado para adaptar-se, pois com as automações e o surgimento de novas demandas, parte de alguns processos deixarão de existir.

2.4.2.6 Manufatura aditiva

A manufatura aditiva é mais conhecida como impressão 3D. Sua maior utilização é na fabricação de peças, produtos e ou ferramentas. Segundo Melo (2020), essa ferramenta já está sendo utilizada até em esportes. Em âmbito mundial, em competições que exigem alta velocidade e também um alto desempenho, a tecnologia 3D é responsável por produzir peças mais leves e resistentes, com objetivo de

diminuir o peso do carro, aumentando o desempenho e diminuindo o tempo de fabricação.

Além desse benefício, outro ponto extremamente positivo é o surgimento da possibilidade de as peças produzidas serem incorporadas diretamente nas linhas de produção das empresas (MELO, 2020).

2.4.2.7 Segurança cibernética

A segurança cibernética é responsável por garantir que as informações utilizadas em meios de comunicação sejam cada vez mais confiáveis (RUBMANN et al., 2015). Assegurar os dados utilizados via *software*, são motivos de sucesso em sua utilização. Todo e qualquer vazamento de dados poderá comprometer o trabalho desenvolvido (SILVEIRA, 2017);

2.4.2.8 Computação em nuvem

A utilização de Computação em nuvem é essencial para as empresas. Por meio de banco de dados instalados em servidores *onlines*, mais conhecidos como bancos na nuvem, permitem com que seus dados sejam consultados a qualquer momento e de qualquer lugar do mundo, basta estabelecer a conexão remota. Além desse benefício, com as informações em nuvem diminui o risco de ataques cibernéticos. (RUBMANN et al., 2015).

2.4.2.9 Internet Industrial

Segundo Klaus Schwab (2018), a Internet Industrial refere-se à capacidade de manter o mundo conectado por meio de plataformas sofisticadas. Para Silveira (2017), são dotados de sensores e atuadores nos quais permitem a realização de coleta e troca de informações mais rápida e efetiva, são denominados de sistemas *Cyber-físicos*, e são a base da indústria;

2.4.2.10 Inteligência artificial

Para Klaus Schwab (2018), a Inteligência artificial tem como seu objetivo atuar diretamente na gestão das empresas, proporcionando dados exatos e em tempo real, auxiliando os gestores a reduzirem custos operacionais, buscando o aumento da eficiência;

2.4.2.11 Novos materiais

De acordo com Klaus Schwab (2018), a tecnologia de Novos materiais, evoluem o nível produtivo e a qualidade de produtos, a substituição de materiais específicos por outros mais leves, fazem com que se reduza o custo logístico, tornam produtos mais fortes e adaptáveis. Também com um olhar voltado à natureza, se faz a produção de materiais recicláveis e com a utilização de materiais reciclados.

2.4.3 Barreiras

Com o avanço de novas tecnologias, a indústria 4.0 vem sendo implantada em empresas visando obter informações precisas de suas linhas de produção, aumentando assim a capacidade de produção, revolucionando a realidade de todos os processos (SCHWAB e DAVIS, 2018).

Com todas essas movimentações, vem sendo aumentado a quantidade de robôs responsáveis por produzir mercadorias. Os robôs possuem sensores em diversos pontos estratégicos para que eles possam auxiliar na coleta de dados, nos quais auxiliam nas tomadas de decisões. Porém, nem todas as movimentações são benéficas aos colaboradores das empresas (SCHWAB; DAVIS, 2018).

Com a automação dos processos fabris, diversas demandas surgirão, mas boa parte das existentes deixarão de existir, sendo assim, os profissionais precisarão se reinventar e adaptar-se com as novas fábricas automatizadas (SCHWAB; DAVIS, 2018).

Schwab e Davis (2018) afirmam que os avanços de novas tecnologias possuem riscos e afetam diretamente a população, causando desigualdade e desemprego, gerando uma reação em cadeia prejudicando desde a segurança pública, até a saúde e a educação.

Segundo Ricardo,

“...o uso da maquinaria podem ser acompanhados por uma redução da produção bruta e, sempre que isso acontecer, será prejudicial para a classe trabalhadora, pois uma parte será desempregada e a população tornar-se-á excessiva em comparação com os fundos disponíveis para empregá-la.”
(RICARDO, 1996, p.290).

Com isso, a taxa de desemprego vem se tornando um dos pontos mais conflitantes da indústria 4.0, pois com o aumento de máquinas, a mão de obra humana acaba sendo substituída (RICARDO, 1996).

2.4.4 Benefícios/Objetivos

A indústria 4.0 vem revolucionando a realidade das empresas nos dias atuais. Desde o início dessa nova era, podemos observar inúmeras mudanças processuais interligadas a linha de produção e principalmente focado no posicionamento estratégico da organização (SCHWAB e DAVIS, 2018). Com o avanço tecnológico, podemos trabalhar com todas as frentes integralizadas, como por exemplo:

- a) *E-commerce*;
- b) *Software* de gestão;
- c) Linha de produção;
- d) Setor comercial;
- e) Setor de compras e outros.

Além de mudar a realidade industrial, as evoluções agem diretamente no cotidiano das pessoas, melhorando a qualidade de vida. De acordo com Klaus Schwab (2018) com a indústria 4.0, temos é possível elevar a classe econômica dos colaboradores, proporcionando um aumento de renda a nível global, no qual melhoraria a qualidade de vida para todo mundo.

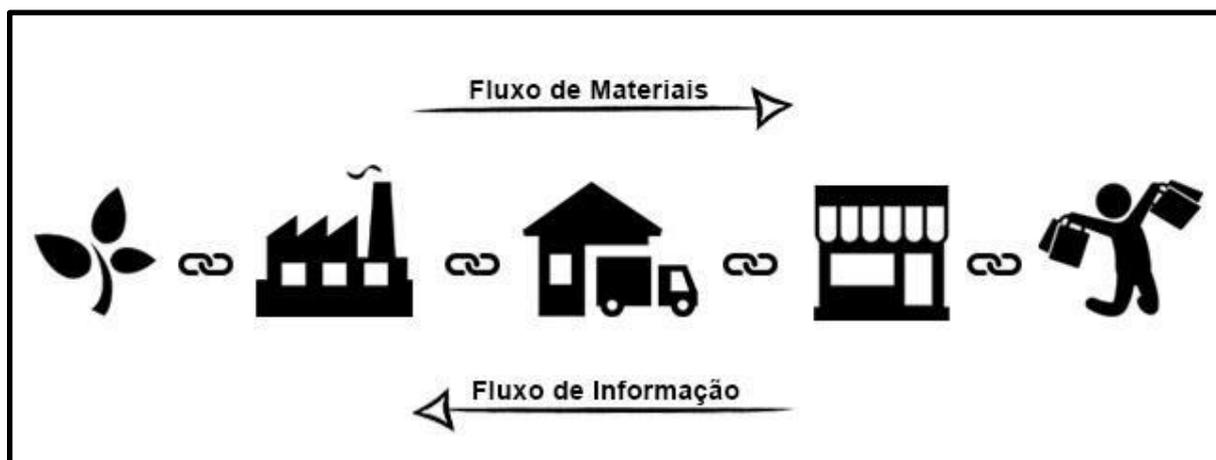
Com a existência da revolução atual Klaus Schwab (2018) comenta que além de beneficiar as empresas, os mais beneficiados serão os consumidores finais, pois se cada vez mais recebemos diariamente o lançamento de novos produtos e serviços, nos quais agem diretamente com o foco de melhorar o bem estar e a vida de seus consumidores. Ele também ressalta que nesse novo formato a tendência é que o consumo aumente gradativamente, com preços mais acessíveis, fazendo com o que os produtos sejam mais competitivos, tornando o consumo mais sustentável, pensando sempre em um mundo mais ecológico (SCHWAB; DAVIS, 2018).

Sendo assim, observa-se que quanto mais evoluirmos, maior será o benefício oferecido aos consumidores, influenciando assim um aquecimento do mercado com o aumento das compras e conseqüentemente o aumento também do giro na economia (SCHWAB; DAVIS, 2018).

2.5 SUPPLY CHAIN

Chamado como *Supply Chain*, seu nome tem origem de um termo inglês que no qual significa "cadeia de suprimentos". Seu intuito é mapear todos os caminhos de processos no qual os produtos passam dentro de uma empresa, ou seja, refere-se a todo o processo, desde a solicitação de compra de matéria prima, produção e entrega da mercadoria (BALLOU, 2006).

Figura 2 - Cadeia *Supply Chain*



Fonte: Dicionário Financeiro.

Sua principal função é gerenciar toda a logística do produto até a chegada do pedido ao cliente (BALLOU, 2006).

A cadeia logística está baseada nos seguintes fatores:

- a) Produção da mercadoria;
- b) Distribuição aos revendedores;
- c) Chegada da mercadoria aos varejistas;
- d) Aquisição da mercadoria pelo cliente.

2.5.1 Conceito

Com seu surgimento no século XX, a ferramenta SCM pode ser entendida como uma metodologia elaborada para conectar todas as atividades da produção de uma empresa, permitindo assim que os gestores tenham uma visão em tempo real de todos os ciclos produtivos, podendo auxiliar nas tomadas de decisões visando a diminuição de custos e aumentando a produtividade (BALLOU, 2006).

Para Ballou (2006), essa cadeia de suprimentos são as mais diversas atividades repetitivas que são executadas por inúmeras vezes ao longo de uma linha de produção até que a matéria prima seja esculpida e se tornem produtos finalizados, prontos para serem entregues aos consumidores.

Para que se obtenha sucesso na utilização dessa ferramenta, precisamos ter diversas frentes alinhadas, trabalhando com todos os processos produtivos,

sincronizações, fortalecer parcerias com fornecedores, trabalhar com um planejamento de vendas com o intuito de estar preparado para receber o fluxo de vendas e com isso também reduzir o estoque (BALLOU, 2006).

2.5.2 Elementos/controles

A implantação da ferramenta *Supply Chain* diretamente na indústria moderna faz com que se aumente o controle de processos, com ele existem três elementos principais que visam aumento produtivo e qualidade na produção, os quais são:

- a) Elaboração de uma boa estrutura organizacional;
- b) Análise de indicadores;
- c) Investimento em tecnologia de informação.

Contudo, a gestão desses suprimentos se torna um dos maiores elementos da cadeia, o planejamento estratégico, ele é o responsável por elaborar os objetivos da empresa no médio e longo prazo e também por traçar o caminho por onde a empresa deve seguir para alcançá-lo (VIVALDINI et al 2007).

Também, de acordo com Lambert (2000), os elementos são baseados em duas categorias, nas quais são: Primários e de Apoio. Os primários são executores de atividades tanto operacionais como gerenciais nas quais agregam valor em determinados produtos e serviços. Já os de apoio, fornecem um leque completo de informações que complementam os membros primários, porém não participam no processo em que ocorre a agregação de valores

2.5.3 Barreiras

Ao longo do tempo observa-se diversas barreiras enfrentadas pelas empresas na implantação dessa ferramenta. Assim como a implantação das outras, a resistência de aderir a forma de trabalho do *Supply Chain* não seria diferente. Podemos observar diferentes tipos de barreiras, sendo elas empresariais e também por parte dos colaboradores (CHOPRA; MEINDL, 2003).

Para que a ferramenta funcione de forma correta, a empresa precisa aderir todos os pontos estipulados e por muitas vezes, a falta de incentivo nessa etapa se torna um obstáculo (CHOPRA; MEINDL, 2003).

Observando por parte dos colaboradores, a falta de material humano que compõe as linhas de produção é outro obstáculo. A carência de profissionais de qualidade, com qualificações, é um dos principais pontos nos quais prejudicam o sucesso da execução da ferramenta (CHOPRA; MEINDL, 2003).

Ainda para Chopra e Meindl (2003) um dos obstáculos que também precisarão ser observados são todos os fatores que tenham influência direta dos estágios da cadeia, aumentando assim a variabilidade de informações alimentadas na cadeia de suprimentos.

Além desses podemos ter diversas outras barreiras como, o medo de que a integração possa influenciar na perda de controle, não conhecer seu cliente e entender o mercado, não criar um elo com os fornecedores para que sempre mantenha um constante fornecimento de matéria prima entre outros (CHOPRA; MEINDL, 2003).

2.5.4 Benefícios/Objetivos

Apresentando-se como um forte aliado da indústria 4.0, Carvalho (2022) comenta que a ferramenta *Supply Chain*, em sua utilização traz inúmeros benefícios para as empresas, como:

- a) Levantamento de matérias-primas que compõem o estoque e podem atrasar;
- b) Análise completa da cadeia produtiva, uma vez que seu intuito é descobrir onde está sendo o gargalo da produção;
- c) Gerenciamento de estoque físico;
- d) Ter a possibilidade de prever possíveis empecilhos durante o caminho, diminuindo assim os riscos.

De acordo com (Vivaldini et al 2007.), para que seja possível extrair benefícios do planejamento colaborativo, se faz necessário que toda a cadeia de suprimentos seja integrada. Desde o setor de produção até o setor de *marketing*, necessita que todos estejam conectados internamente.

Outros pontos positivos em que podemos citar são, a automatização de processos manuais, trazendo uma redução dos custos operacionais, levantamento e análise de dados visando trazer uma resposta rápida e com precisão, inovações tecnológicas implantadas nas empresas, capacidade de manutenção preventiva em equipamentos com o intuito de prolongar sua vida útil, aumentar o campo de visão aos gestores por meio de *softwares* que permitem a análise de dados, processo contínuo de acompanhamento da qualidade de produtos que saem da linha de produção entre outros benefícios (VIVALDINI et al 2007).

Com isso, o objetivo é que a ferramenta consiga somar ao processo de gestão, trabalhando com a previsão de eventuais atividades futuras, automatizando trabalhos repetitivos e manuais, fazendo com que a empresa e o trabalhador deem resultado positivamente (VIVALDINI et al 2007).

2.6 IMPORTÂNCIA DA INDÚSTRIA 4.0 NO E COMMERCE, INTEGRADA AO SUPPLY CHAIN

Ao longo dos anos se percebe a evolução da tecnologia na indústria. Com o avanço de novos modelos de vendas, surge então o *e-commerce* para auxiliar e acelerar o processo comercial das empresas. Com o aumento das vendas online, também cresceu a demanda na linha de produção das empresas e para diminuir a margem de perdas, aumentar a velocidade de entrega e atingir uma maior satisfação dos clientes, surge então a fusão do *e-commerce* com o *supply chain* (ENTENDA...,2019).

2.6.1 Conceitos e ferramentas

A era da tecnologia marcada pela indústria 4.0 abre espaço para a integralização de novas ferramentas como o *e-commerce*, por exemplo. Nascido nos

Estados Unidos em 1970, ele era utilizado para o envio e recebimento de pedidos de uma empresa para outra. Já na década de 90, o *e-commerce* começa a ganhar força e espaço no mercado, sendo expandido para outros países. Com uma interface mais voltada ao consumidor, aos poucos as pessoas iam familiarizando com esse novo método de compra e venda. Devido ao cenário brasileiro, a população na época não possuía poder aquisitivo e informações o bastante para que pudesse ser implantado no país. Somente a partir de 96, começou a dar seus primeiros passos. Em 1999, a posição de mercado começou a ser mudada a partir do sucesso da grande Submarino, e dando sequência para outras grandes marcas (CONHEÇA...,2021).

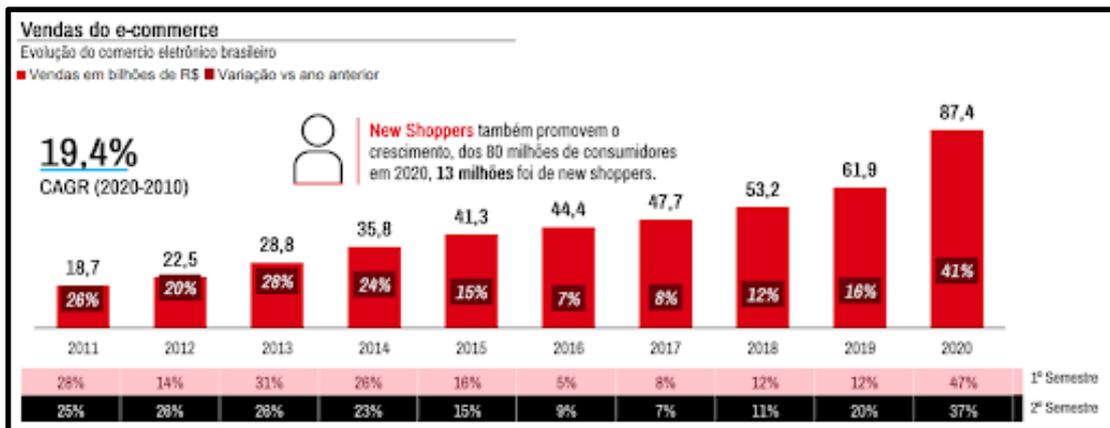
De acordo com Barros (2021), o *e-commerce* é uma das melhores ferramentas para se alcançar bons resultados, tornando-se competitivo dentro de um ambiente de negócio. Até o início de 2019, o *e-commerce* era visto aos olhos de alguns empresários como plano B, visto que os vendedores externos supriam as demandas do mercado, porém, com crescimento da pandemia, se percebeu o despreparo e a falta de inovação em diversas empresas, obrigando as procurar novas formas de comercialização de produtos, tornando o *e-commerce* o carro chefe em vendas das empresas (BARROS, 2021).

O mercado de *e-commerce* no Brasil, que ganhava espaço nos últimos anos, alcançou novos setores, clientes e produtos devido à crise sanitária iniciada em 2019, segundo pesquisa o mercado de *e-commerce* é responsável por 58% das vendas dos lojistas na pandemia. (TRISTÃO, 2021).

No ano de 2020, se mantendo o cenário pandêmico, o *e-commerce* continuou ganhando força e de acordo com os dados da ABCOMM (Associação Brasileira de Comércio Eletrônico), as vendas online no Brasil cresceram cerca de 68% e movimentaram R\$ 126,3 bilhões injetados na economia. Em sequência, a projeção para 2022 é que se alcance o teto de R\$ 169,5 bilhões (CONHEÇA...,2021).

A seguir, será apresentado o gráfico no qual demonstra o crescimento do *e-commerce* no Brasil.

Figura 3 - Crescimento do e-commerce no cenário brasileiro

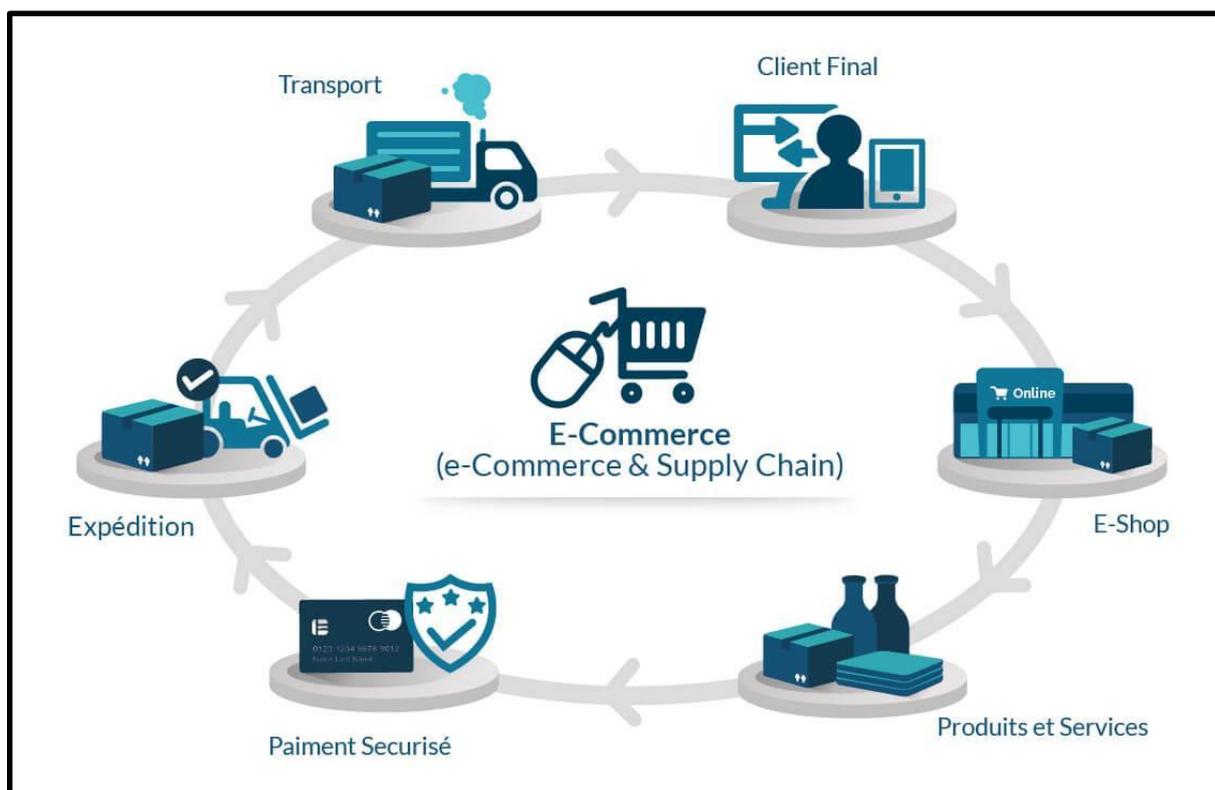


Fonte: Rondinelli, (2021).

Integrada ao *e-commerce*, outra ferramenta está sendo bastante utilizada para o gerenciamento de processos das empresas. A ferramenta chamada *Supply Chain* busca efetuar um mapeamento de todos os processos pelo qual o produto transita até a entrega da mercadoria ao consumidor final (BALLOU, 2006).

Sua maior utilidade é gerenciar a cadeia logística do produto. A logística está entre um dos pontos principais no fator de decisão de compra ao consumidor via *e-commerce*. Seu maior objetivo é que a mercadoria seja entregue com segurança ao destino final, dentro do prazo combinado ou até mesmo antes, com o menor custo possível repassado ao cliente (ENTENDA...,2019). Na Figura 4, podemos observar a cadeia mesclada entre *e-commerce*, logística e *Supply Chain*.

Figura 4 - integralização de processos



Fonte: (Allen, 2022).

Todo esse processo tem como principal objetivo fortalecer os laços entre o consumidor final e a empresa, destacando a importância de ter processos integrados para aumentar a agilidade (LITZA, 2021).

2.6.2 Barreiras

Apesar de serem recursos modernos e acessíveis a todos, ainda se encontram inúmeras dificuldades e resistências, sejam elas na implantação, na usabilidade das ferramentas ou até mesmo referente à segurança das informações (LEE, 2021)

De acordo com Lee (2021), o Brasil possui um alto índice da população mais velha, mais conhecida como terceira idade. E em meio a tantas inovações se fez necessário com que cada vez mais as pessoas buscassem conhecimento para ficarem aptos ao novo mundo.

A acessibilidade a recursos de alta tecnologia e ferramentas que auxiliam na utilização de *e-commerce* fazem o intermédio entre o homem e a máquina. Porém,

mesmo com tanto amparo, ainda se tem resistência, principalmente no quesito financeiro, onde se envolve a questão de meios de pagamentos e cartões de crédito (LEE, 2021).

Além das dificuldades por parte dos consumidores, do outro lado da ponta estão os trabalhadores que fazem toda gestão de compras, separação de mercadorias entre outros processos. Na implantação da ferramenta *Supply Chain* integrada ao *e-commerce*, por exemplo, identificou-se diversos empecilhos por parte dos operadores, nos quais, na grande maioria das vezes são pessoas com vasto tempo de empresa e estão acostumados a gerirem suas atividades sempre no mesmo processo e para que as ferramentas funcionem de forma correta, todas as engrenagens precisam estar alinhadas e funcionando corretamente (CHOPRA; MEINDL, 2003).

2.6.3 Benefícios/Objetivos

Apesar de ser uma área em constante crescimento, a indústria 4.0 trouxe uma série de benefícios para as empresas. Com a evolução e o crescimento exponencial do *e-commerce*, ele se tornou uma peça indispensável para o comércio. Com a implantação e utilização de plataformas de vendas online você consegue atender milhares de pessoas simultaneamente, de diversas localidades e ambientes diferentes. O consumidor em instantes pode realizar suas compras no aconchego dos seus lares ou até mesmo no metrô, garantindo a flexibilidade e principalmente a agilidade de realizar compras a qualquer momento, afinal, o *e-commerce* funciona 24 horas por dia, 7 dias por semana. Seu foco não está ligado a um público específico, ele vai desde as pequenas empresas, até grandes negócios (VIEIRA, 2015).

Para Vieira (2015), ao falar sobre custos, pode-se dizer que referente a parte estrutural ele é relativamente baixo, porém o *e-commerce* por si só não vende, se faz necessário o investimento em campanhas de *marketing* para tracionar *leads* para a loja e a venda se tornar uma consequência.

Além desses benefícios, existe a possibilidade de trabalhar com o sistema totalmente integrado com outros, como por exemplo, seu sistema de gestão ou até mesmo a ferramenta *Supply Chain*. Essas ferramentas são indispensáveis para o

bom funcionamento e o sucesso de um *e-commerce*. Manter suas ordens de compra de matéria prima em dia, ter a produção realizando 100% do seu teto produtivo, estabelecer um estoque físico de mercadorias que possuem histórico de venda entre outros alinhamentos fazem com que os produtos sempre sejam enviados em tempo hábil, sem atrasos e com qualidade (CARVALHO, 2022).

A entrega de pedidos no tempo combinado ou até mesmo antes faz com que seu cliente seja fidelizado e aumenta as chances de o mesmo realizar novas compras futuras e também indicar seus produtos promovendo o *marketing* orgânico, no qual não possui nenhum custo, apenas estar sendo indicado na famosa boca a boca (VIEIRA, 2015).

Para garantir o sucesso das ferramentas mencionadas acima e manter o bom funcionamento entre elas, é necessário trabalhar com outros fatores aliados nas empresas. Ao atender o público via *e-commerce*, observa-se que é criado em muitos casos um gargalo na produção, uma vez que a demanda de peças específicas é sazonal, não sendo traçada uma linha exata de produtos que serão vendidos. Para diminuir o impacto na cadeia produtiva, passa a ser adotado a modalidade de produção flexível, ou "Flexibilidade na produção" (MOURA, 1987).

Mandelbaun apud Moura (1987), estabelece que a flexibilidade deve ser considerada como uma habilidade em realizar mudanças rapidamente, ou seja, agir de forma rápida, adaptando-se ao cenário atual. Com um sistema de produção adaptado e flexível, é muito mais fácil e rápido responder às oscilações de mercado.

Moura (1987) também comenta que a flexibilidade pode ser interpretada de diversas formas, como por exemplo:

- a) Flexibilidade nas variações em volume - Ser adaptável a ponto de manter os menores custos para a fabricação de produtos;
- b) Flexibilidade no uso de equipamentos - Realizar o menor número possível de movimentações de equipamentos;
- c) Flexibilidade na mudança de mix de modelos ou produtos - Ter profissionais qualificados responsáveis preparar equipamentos e adaptar-se no menor tempo possível.

- d) Flexibilidade das pessoas - Ter material humano disponível e preparado para agir quando for necessário.
- e) Flexibilidade de "lead-times" - Tempo de resposta em um curto espaço de tempo, capaz de adaptar-se a mudanças em diversas variáveis e quantidades.

Além da flexibilidade, outras frentes atuam para garantir o bom andamento da produção, como por exemplo o método *TAKT-TIME*. Sua definição é estabelecida a partir da demanda do mercado e do tempo disponível para produção, ou seja, é a velocidade produtiva na qual é necessário ser utilizado para atender as necessidades (MONDEN, 1984). Para Iwayama (1997) o *Takt-Time* é o tempo utilizado para a produção em uma linha de montagem de produtos. Já para Monden (1984), o tempo em que é levado para a produção de uma unidade de um produto, deve ser considerado como tempo de operação, o mesmo é dado entre a operação e a quantidade diária necessária de produção, pois quanto maior é o tempo para tal demanda ser produzida, maior seria a espera do cliente até que seja entregue a mercadoria.

Com o foco em diminuir o tempo de produção, com o passar do tempo começou-se a observar certos pontos nos quais prejudicam diretamente a produtividade dos equipamentos e um dos gargalos identificados foi a troca de ferramentas, pois cada modelagem exige matrizes diferentes. A partir desses estudos, começaram a ser implantadas nas indústrias a área mais conhecida como *Lean Manufacturing*, ou, Manufatura Enxuta, na qual uma das técnicas utilizadas é a metodologia *Single Minute Exchange of Die* (SMED) também conhecida no Brasil como Troca Rápida de Ferramentas (TRF). Com essa metodologia, trabalha-se a redução do tamanho dos lotes de produção, para que se torne cada vez mais flexível, reduzindo assim o tempo de produção (SHINGO, 1996).

No mesmo diapasão, Shingo (1996) comenta que utiliza essa metodologia pois o intuito é eliminar todo e qualquer desperdício de tempo. Ele também explica que para o método funcionar, é necessário que todos os setores, colaboradores e direção da empresa adotem e entenda as funcionalidades, e entrem na mesma frequência, buscando melhorar dia após dia.

Para evitar que sejam produzidas mercadorias sem a devida necessidade buscando uma produção cada vez mais precisa, sem o uso indevido de matéria prima, inicia-se a utilização da metodologia *Just in Time*, no qual é responsável por evitar que o estoque fique parado, desperdiçando matéria-prima e mão de obra. Ele também determina tudo o que deve ser produzido, transportado ou comprado nas organizações (CORRÊA-2009). Para facilitar a utilização dessa metodologia, também é utilizada o sistema *Kanban* no qual ele é baseado nos seguintes princípios (CORRÊA-2009):

- a) Produção nivelada;
- b) Redução de tempo de preparação;
- c) *Layout* de máquinas;
- d) Padronização dos trabalhos;
- e) Aperfeiçoamento das atividades.

Com a implantação do *Kanban*, atrelada ao *Just In Time*, trabalha-se com tecnologia de precisão, evitando o desperdício e o trabalho em vão em produtos que por muitas vezes apenas ocupam o estoque físico das organizações (CORRÊA, 2009).

A metodologia *lean manufacturing* utiliza inúmeras ferramentas nas quais poderiam ser implementadas no sistema produtivo e uma delas também é a chamada *heijunka* ou também conhecida como nivelamento da produção. Seu conceito está relacionado diretamente a programação da produção, em um formato no qual o programa de nivelamento é obtido por meio do sequenciamento dos pedidos que chegam até a linha de produção (BRITO, 2008).

Outro ponto de vista, de acordo com Liker (2005), o formato de nivelamento, para que se torne vantajoso a ser utilizado deve acontecer apenas em produtos nos quais são demandas efetuadas via pedidos de clientes, buscando nivelar o volume, tipo e também a sequência na qual a produção deverá agir.

3 METODOLOGIA

Os métodos utilizados nesta pesquisa foram de natureza qualitativa de nível exploratório. A estratégia utilizada na aplicação deste trabalho é de estudo de casos múltiplos, com coleta de dados por meio de entrevista semi estruturada e a análise dos dados se dá por análise de conteúdo.

3.1 NATUREZA: QUALITATIVA

O modelo de pesquisa qualitativa tem como objetivo explorar o conhecimento e aprofundar-se nos acontecimentos, através de diferentes métodos que buscam traduzir um ecossistema complexo de significados. Este estudo visa investigar a estrutura de ambientes e atividades, entendendo assim a cadeia de processos como um todo, evidenciando obstáculos e incertezas para a utilização de estudos futuros, (LAKATOS; MARCONI, 2011).

3.2 PESQUISA EXPLORATÓRIA

O método de pesquisa exploratório possui a finalidade de desenvolver, esclarecer e modificar ideias e conceitos, fazendo com que as análises de problemas sejam mais precisas para fins de estudos. Ele está ligado a disponibilizar uma visão geral, de forma aproximativa e sua utilização está interligada quando o tema é pouco explorado na qual se torna estreito o caminho para formular hipóteses. Seu objetivo é que ao final do processo o problema passe a ser mais esclarecido e que se torne mais passível a investigação (GIL, 2008).

3.3 PROCEDIMENTO DE PESQUISA:

A pesquisa bibliográfica é uma etapa fundamental no processo de produção de textos cuja a necessidade de conhecimento científico. Seu formato de pesquisa envolve a busca, análise e seleção de materiais bibliográficos relevantes sobre um

determinado tema ou problema de pesquisa. Para Gil (2019), este método de pesquisa baseia-se em matérias já publicados onde na maior parte das vezes o pesquisador busca conhecer o estado da arte do tema.

3.4 QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO

O modelo de questionário semiestruturado aplicado na pesquisa, foi definido por meio de que serão pessoas totalmente ligadas às empresas nas quais fornecerão os dados através das perguntas respondidas por meio do *WhatsApp* e *e-mail*. Ela promove que o entrevistado tenha a liberdade de responder o questionário em formato de bate papo mantendo o objetivo definido pelo aplicador das perguntas (GIL, 2010).

3.5 ESTUDO DE CASO

O estudo de caso e o estudo de casos múltiplos é utilizado pelo pesquisador com o objetivo de aprimorar seu conhecimento sobre o assunto, a fim de investigar e extrair a realidade por meio de diversas fontes. Através deste, ele poderá construir ideias concretas e se tornar um formador de opinião, defendendo o ponto de vista no qual ele julga correto (GIL, 2008).

3.6 ESTUDO DE DADOS POR MEIO DE ANÁLISE DE CONTEÚDO

O estudo de caso será aplicado por meio de pesquisa semiestruturada, no qual o objetivo é deixar o entrevistado se sentir confortável em falar sobre o tema exposto. Contudo, este método visa alcançar facilmente o objetivo recomendado.

Já a análise de conteúdo, busca com seus métodos interpretar dados levantados por meio de pesquisas tanto qualitativas quanto quantitativas e traduzindo para uma linguagem mais acessível de compreendê-la. Ela também contribui em pesquisas executando abordagens próprias e metodológicas. (MORAES, 1999).

3.7 PARTICIPANTES DO ESTUDO

Esta pesquisa conta com três respondentes, sendo o responsável pela empresa A, Gerente Comercial e de Desenvolvimento Tecnológico, atuante na empresa a seis anos; O responsável pela empresa B, Gerente de *E-commerce* no qual atua na implantação do *e-commerce* da empresa e está a cerca de dois anos na empresa.

3.8 CRONOGRAMA

A utilização do cronograma serve para que possamos elaborar uma tabela contendo todas as principais etapas da pesquisa e através delas seja possível mensurar o tempo para aplicação das atividades com base no planejamento (SILVEIRA, 2010).

Quadro 1 - Cronograma

Cronograma													
Fases do TCC	jul/ 22	ago/ 22	set/ 22	out/ 22	nov/ 22	dez/ 22	jan/ 23	fev/ 23	mar/ 23	abr/ 23	mai/ 23	jun/ 23	jul/ 23
Introdução												X	
Tema e Problema de Pesquisa	X												
Objetivos	X												
Referencial teórico	X	X	X	X	X								
Metodologia						X	X	X	X				
Aplicação da pesquisa										X	X		
Identificação dos resultados											X	X	
Considerações Finais												X	
Apresentação												X	X

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

4 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS.

Neste Capítulo são apresentados os resultados obtidos a partir da explicação do questionário semiestruturado que teve sua aplicação no período de 02/05/2023 a 05/06/2023, sendo constituído por nove questões e tendo a participação de duas empresas respondentes.

Apêndice A) Você acredita que a implantação da metodologia da indústria 4.0 pode ser inserida em empresas de qualquer porte? Qual tamanho você indicaria para que seja iniciado?

Apêndice B) Com a implantação da indústria 4.0, parte dos processos são automatizados e com essas automações a mão de obra que era aplicada na produção não se faz mais necessária, dando espaço para robôs, diminuindo assim a demanda de profissionais. Tendo em vista essa substituição, a empresa acabou reduzindo o quadro de colaboradores ou realocou os mesmos em outras funções?

Apêndice C) Quais são as oportunidades de crescimento que a implantação do *e-commerce* pode trazer para as indústrias que adotam a Indústria 4.0?

Apêndice D) Como a integração do *e-commerce* com tecnologias de Indústria 4.0 pode melhorar a eficiência dos processos internos da empresa, ajudar a personalizar produtos e serviços para atender às necessidades específicas dos clientes?

Apêndice E) Quais são os principais desafios e riscos associados à integração do *e-commerce* com tecnologias de Indústria 4.0? Como esses desafios podem ser superados?

Apêndice F) Como a integração do *e-commerce* com tecnologias de Indústria 4.0 pode ajudar as empresas a se manterem competitivas?

Apêndice G) Como as empresas podem avaliar se a integração do *e-commerce* com tecnologias de Indústria 4.0 faz sentido para elas? Quais são os fatores críticos de sucesso para uma implantação bem-sucedida?

Apêndice H) Quais são os principais benefícios da integração da Indústria 4.0 no *e-commerce* para a cadeia de suprimentos?

Apêndice I) Quais são os principais desafios relacionados à segurança de dados na integração da Indústria 4.0 no *e-commerce* e como garantir a proteção dos dados?

Quadro 2 - Respostas da pergunta A

Apêndice A: Você acredita que a implantação da metodologia da indústria 4.0 pode ser inserida em empresas de qualquer porte? Qual tamanho você indicaria para que seja iniciado?

Respondente A - Acho que sim, porém algumas empresas vão estar mais aptas a serem totalmente automatizadas e algumas menos, acredito que empresas de pequeno porte vão conseguir automatizar alguns poucos processos, já empresas de grande porte conseguem automatizar a grande maioria dos processos, eu indicaria uma empresa de médio porte.

Respondente B: Acreditamos que indústrias de qualquer porte podem inserir os conceitos e as ferramentas 4.0 em seus processos de gestão, de produção e de aferição de qualidade. Atualmente existem diversos programas estaduais e federais de incentivo à inovação, proporcionando acesso a crédito e treinamentos para todos os portes de indústria investirem em soluções 4.0.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

De acordo com os respondentes, ambos acreditam que pode ser inserida em empresas de qualquer porte. De acordo com o respondente A, ele acredita que em

empresas de grande porte se torna mais fácil de se implantar do que em empresas de pequeno porte. Já o respondente B, informa que existem diversos programas disponíveis para as empresas que fornecem todo o apoio necessário na implantação. Assim como Klaus Schwab (2018), os respondentes acreditam que a implantação da metodologia da indústria 4.0 traz excelentes resultados e benefícios para as empresas, com a automatização de processos, visando a alta performance.

Quadro 3 - Respostas da pergunta B

Apêndice B: Com a implantação da indústria 4.0, parte dos processos são automatizados e com essas automações a mão de obra que era aplicada na produção não se faz mais necessária, dando espaço para robôs, diminuindo assim a demanda de profissionais. Tendo em vista essa substituição, a empresa acabou reduzindo o quadro de colaboradores ou realocou os mesmos em outras funções?

Respondente A: Na indústria de semijoias não existe muita automação, mas na parte de correntaria, hoje existem máquinas que cortam correntes 24 horas por dia, então caso houvesse a aquisição dessas máquinas, eu acredito que o quadro da empresa seria reduzido.

Respondente B: Nos últimos 10 anos notamos um crescimento nos índices de produção x números de colaboradores, principalmente através da automatização de alguns processos de produção e de aferição de qualidade. Maquinários que antes necessitavam de 2 colaboradores para operar, agora necessitam de apenas 1. Com isso, passou-se a buscar no mercado por profissionais mais especializados do que uma maior quantidade de profissionais.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Conforme o respondente A, na semijoias o serviço é ainda bastante artesanal sendo necessário a aplicação de mão de obra humana. O mesmo ainda comenta sobre a produção em massa de correntaria, na qual possui máquinas que trabalham 24 horas por dia, sem a necessidade de um funcionário estar em tempo integral, e que neste setor, o quadro de funcionários seria reduzido.

O respondente B também afirma que visualiza um cenário de queda no quadro de colaboradores devido a automatizações. Desta forma obriga aos profissionais buscar especializações para se tornarem qualificados e aptos a trabalharem em empresas que já buscam se enquadrar na indústria 4.0. A qualificação e conhecimento se tornam um diferencial para possíveis vagas de emprego.

Com esses dois pontos de vista, podemos analisar que os autores (SCHWAB; DAVIS, 2018), estariam corretos, onde obriga os profissionais a correrem atrás de novos conhecimentos e se reinventar ao novo mercado de trabalho para que fiquem aptos a fazerem parte ao quadro de colaboradores deste novo modelo.

Quadro 4- Respostas da pergunta C

Apêndice C: Quais são as oportunidades de crescimento que a implantação do <i>e-commerce</i> pode trazer para as indústrias que adotam a Indústria 4.0?
Respondente A: Vejo como uma grande vantagem as vendas 24/7 e também oportunidades de fechar negócios e ser visto ao redor do mundo sem precisar de uma presença física.
Respondente B: A adoção do <i>e-commerce</i> traz para a indústria mais um canal de venda, o qual pode atingir um público mais amplo e distribuir de forma mais eficaz a produção que já foi otimizada e acelerada pela indústria 4.0.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Os pareceres de Vieira (2015), são enfatizados pelo respondente A, no qual ele comenta sobre a grande vantagem para as vendas operarem 24 horas por dia, 7 dias por semana. Com isso, você pode efetuar vendas a qualquer hora e lugar, sem a necessidade de ter um colaborador efetivando a venda.

Já, para o respondente B, o *e-commerce* é incluído no portfólio de canais e com ele trás o benefício de atingir um maior número de pessoas que por vezes não é atingido em uma loja física. Além disso, a entrada de pedidos na cadeia produtiva é feita de forma eficaz, pois a linha de produção já foi preparada pela indústria 4.0. Para Mandelbaun apud Moura (1987) este formato nada mais é que a "Flexibilidade na

produção”, fazendo com que o pedido chegue na produção o mais rápido possível e o produto entregue ao cliente em tempo hábil.

Quadro 5 - Respostas da pergunta D

Apêndice D: Como a integração do *e-commerce* com tecnologias de Indústria 4.0 pode melhorar a eficiência dos processos internos da empresa, ajudar a personalizar produtos e serviços para atender às necessidades específicas dos clientes?

Respondente A: Para empresas que trabalham com peças personalizadas pode acontecer, dependendo o nível de automação da empresa pode ocorrer até separação de pedidos para envio, empresas como a Amazon recebem os pedidos via *e-commerce* e quem separa no estoque são robôs.

Respondente B: Uma integração direta, completa e segura entre *e-commerce* e ERP de produção e de gestão gera um ganho em eficiência e produtividade, uma vez que o *e-commerce* opera 24/7 e tem seus dados de vendas e solicitações de pedidos transmitidos automaticamente ao ERP, os quais podem ser integrados a pedidos semelhantes realizados manualmente, otimizando assim a linha de produção e de entrega.

Ao realizar a consulta simultânea de estoque de produtos acabados e de matérias-primas disponíveis, a personalização pode ser oferecida no *e-commerce* sem comprometer o prazo de produção e de entrega.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

De acordo com o respondente A, a indústria 4.0 trouxe a automação das empresas em conjunto com a robótica para facilitar na separação de pedidos efetuados via *e-commerce*. Com os robôs é possível encontrar o local armazenado e separar as peças para o pedido, semelhante ao processo utilizado pela Amazon.

Conforme Lima (2019), a utilização de Robôs início da terceira revolução industrial, porém na quarta revolução foi o momento em que houve a conexão entre a inteligência artificial com o mundo físico. Com todas as etapas conectadas, fica cada

vez mais raro a ocorrência de erros, deixando mais enxuto o desperdício de matéria prima e de tempo.

Já para o respondente B, pode-se observar que o *e-commerce* integrado inteiramente com os sistemas que auxiliam na gestão da empresa e linha de produção gera um ganho em eficiência e produtividade. Neste sentido, Ballou (2006) comenta que através da cadeia de suprimentos, mais conhecido como *Supply Chain*, pode-se rastrear o caminho de cada produto que está sendo produzido, desde a solicitação de compra da matéria prima, até a entrega do produto para que não se comprometa o prazo de entrega.

Quadro 6 - Respostas da pergunta E

Apêndice E: Quais são os principais desafios e riscos associados à integração do *e-commerce* com tecnologias de Indústria 4.0? Como esses desafios podem ser superados?

Respondente A: Problemas de rotina que computadores/robôs não conseguem lidar/resolver sozinhos. Em uma integração por exemplo com um sistema de gestão, surgem inúmeras dificuldades e problemas que são específicos e particulares de cada empresa.

Respondente B: Vemos como um dos principais desafios a diferenciação de estratégias para atender aos públicos B2C e B2B, os quais possuem necessidades distintas, cabendo aos processos inteligentes da indústria harmonizar ambas as demandas, de forma a atender aos dois públicos de acordo com seus perfis de consumo. Um dos riscos está atrelado à sazonalidade de alguns produtos comercializados via *e-commerce*, fazendo com que a indústria produza um estoque sobressalente de acordo com gráficos de demanda, os quais podem ter sua comercialização radicalmente reduzida em questão de dias, fazendo com que a gestão de estoque seja um risco financeiro e de espaço em armazém. Outro ponto que as indústrias devem levar em consideração é o risco de segurança aos servidores internos de produção, uma vez que é realizada a integração direta entre *e-commerce* (servidor externo) e ERP (servidor interno).

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Para o respondente A, o maior entre os problemas está relacionado a material humano e capacitado. Conforme Chopra: Meindl (2003), a grande dificuldade está em mudar o comportamento das pessoas, pois na maioria das empresas existem colaboradores mais velhos de casa, no qual aumenta a resistência de mudanças. Para Lee (2021), o Brasil contém índices elevados de pessoas mais velhas e em meio a elas, se faz necessário que elas busquem conhecimento para se adequar ao novo mundo.

Já o respondente B, seus principais desafios estão relacionados a estratégias para atender necessidades distintas dos consumidores de acordo com os seus perfis. Outro ponto está totalmente interligado a linha de produtos e estoque, pois devido a sazonalidade de vendas de determinados produtos fazendo com que se produza uma grande leva devido a demanda do momento e os mesmos acabam ficando parados nos estoques das empresas. Este movimento é prejudicial e traz risco às empresas, pois é aplicado tempo e matéria-prima para a produção e os mesmos não são vendidos.

Além destes, a segurança dos servidores também deve ser levada em conta como um grande desafio para as empresas. Garantir a segurança das informações da empresa devem ser prioridades, pois o vazamento de dados compromete o todo o trabalho desenvolvido até então (SILVEIRA, 2017).

Quadro 7 - Respostas da pergunta F

Apêndice F: Como a integração do <i>e-commerce</i> com tecnologias de Indústria 4.0 pode ajudar as empresas a se manterem competitivas?
Respondente A: As integrações nos trazem maior rapidez na separação de pedidos e exclui o fator de erro humano, trazendo assim mais agilidade e reduzindo o prazo de entrega ao cliente.
Respondente B: As ferramentas e conceitos de indústria 4.0 podem auxiliar a produzir mais, com menor índice de perda e com melhor assertividade em questão

de modelagem, uma vez que os dados do mercado são analisados de forma rápida e precisa para as tomadas de decisão de produção.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O respondente A informou que a Quarta Revolução Industrial agregou muito em relação a agilidade do processo de produção com suas automatizações. De acordo com Vieira (2015), a produção inteiramente conectada e robotizada, diminui a margem de erros humanos e também na diminuição de desperdícios.

Por sua vez, o respondente B indaga que a Quarta Revolução Industrial proporciona à empresa a gestão de informações com mais precisão. Devido a integração dos sistemas, as respostas são mais rápidas e fáceis de analisar, o que vem em linha com o autor Klaus Schwab (2018), de que a utilização da Inteligência Artificial nas empresas auxilia os gestores em suas funções analíticas, visando uma maior eficiência.

Quadro 8 - Respostas da pergunta G

Apêndice G: Como as empresas podem avaliar se a integração do *e-commerce* com tecnologias de Indústria 4.0 faz sentido para elas? Quais são os fatores críticos de sucesso para uma implantação bem-sucedida?

Respondente A: Acredito que o ramo de varejo pode se dar muito bem, por serem pedidos de menos itens, por exemplo, quando a Magazine Luiza vende uma geladeira, um robô pode separar empresas atacadistas acredito que seja mais difícil por ter um maior número de itens em seus pedidos.

Respondente B: A principal avaliação passa por analisar a demanda dos mercados B2C e B2B (ou D2C, como tem se falado) para os produtos fabricados ou serviços ofertados, uma vez que a estratégia de *e-commerce* vai necessitar atingir públicos diferentes, precificar de forma diferente do habitual e gerenciar sua logística de forma distinta.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Para o respondente A, ele acredita que sua maior avaliação está na otimização dos processos e integração dos sistemas, pois com a inteligência artificial, os sistemas podem ser alimentados por mecanismos de separação de mercadorias auxiliados por robôs, que conforme citado por Klaus Schwab (2018), com máquinas cada vez mais amigáveis, a robótica será cada vez mais frequente a instalação dessas tecnologias nas empresas.

Segundo o respondente B, seu ponto de vista está relacionado à análise de dados, permitindo que se tenha precisão nas tomadas de decisões para atingir o público alvo. No mesmo diapasão, Silveira (2017) também salienta a importância da estruturação de dados para que se tenha a possibilidade de direcionar conteúdo de forma estratégica aos consumidores.

Quadro 9 - Respostas da pergunta H

Apêndice H: Quais são os principais benefícios da integração da Indústria 4.0 no <i>e-commerce</i> para a cadeia de suprimentos?
Respondente A: Auxiliar no controle de estoque, mantendo o mesmo sempre atualizado e aumentando a agilidade na separação de pedidos.
Respondente B: Grande parte das indústrias que passam a apostar no <i>e-commerce</i> como um novo canal de vendas, já possui experiência e canais de distribuição para seus produtos. Com o advento desse novo braço de vendas, pode-se otimizar a compra de matéria-prima, o envio para centros de distribuição e abrir novas parcerias com centros de distribuição, fornecedores e parceiros.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Os respondentes informaram que os principais benefícios são atrelados ao gerenciamento de suprimentos, uma vez que com a integração dos sistemas visam garantir uma melhor gestão de materiais, valores e performance. Eles também entendem que o *e-commerce* está cada vez mais adotado pelas empresas devido seu método de vendas contínuo. Assim como Barros (2021) comenta, o *e-commerce*

também passa a ser visto com bons olhos pelas empresas, sendo o carro chefe de vendas na maior parte dos casos.

Quadro 10 - Respostas da pergunta I

Apêndice I: Quais são os principais desafios relacionados à segurança de dados na integração da Indústria 4.0 no <i>e-commerce</i> e como garantir a proteção dos dados?
Respondente A: Acredito que os níveis de hierarquias seriam um dos pontos. Por exemplo, separar os grupos de pessoas para que x dados sejam liberados apenas para quem tem y hierarquia, caso não tenha acesso a y hierarquia, os dados não são disponibilizados.
Respondente B: Para se obter sucesso em estratégias de <i>e-commerce</i> , as plataformas necessitam estar vinculadas 24/7 com os dados internos de estoque e de logística, para que cada venda seja entregue rapidamente e corretamente. Com essa interligação entre plataformas externas com dados internos, cresce a vulnerabilidade dos dados internos. Para reduzir os riscos, deve-se investir em sistemas intermediários, que façam uma ponte segura entre sistemas, além do acréscimo de soluções de criptografia em transações.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O respondente A acredita que para uma melhor gestão de dados garantir a segurança dos mesmos, se faz necessário elaborar uma divisão hierárquica, com o intuito de liberar as devidas permissões para suas equipes.

Já para o respondente B, sua preocupação está ligada a segurança na integração com sistemas externos, visto que a conexão é feita via internet e caso ela tenha alguma falha, os dados podem ser facilmente invadidos. A segurança cibernética segundo Rubmann et al. (2015) é responsável por assegurar e garantir que as informações que são compartilhadas entre os sistemas sejam confiáveis. Com a utilização de informações criptografadas em banco, entre outras ações, reduzem as chances de ataques e vazamento de dados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Indústria 4.0 trouxe consigo uma revolução tecnológica que tem transformado significativamente a maneira como as empresas conduzem seus negócios. Nesse contexto, o *e-commerce* desempenha um papel fundamental como uma das principais ferramentas para impulsionar a produtividade, a competitividade e a inovação na indústria moderna. Ao longo deste estudo, são explorados as diversas facetas e os impactos do *e-commerce* na Indústria 4.0, e é possível verificar que essa integração entre o comércio eletrônico e os avanços tecnológicos está moldando o futuro do setor industrial.

Uma das principais vantagens do *e-commerce* na Indústria 4.0 é a sua capacidade de superar as barreiras físicas e geográficas, permitindo que as empresas alcancem um mercado global de forma eficiente e escalável com vendas em tempo integral. Através das plataformas online, as empresas podem expandir sua base de clientes com foco em aumentar o portfólio de regiões atendidas, atingir nichos de mercado específicos e estabelecer parcerias comerciais em diferentes partes do mundo. Isso amplia as oportunidades de negócios, aumentando a visibilidade da marca e promovendo o crescimento sustentável das organizações.

Além disso, o *e-commerce* na Indústria 4.0 está impulsionando a eficiência operacional e a cadeia de suprimentos das empresas. Com as automações de processos, a integração de sistemas e a utilização de tecnologias como a inteligência artificial, robótica e a Internet das Coisas estão permitindo uma gestão mais ágil e precisa de estoques, pedidos, logística e atendimento ao cliente com o apoio de ferramentas como o *Supply Chain*. Isso resulta em redução de custos, aumento da velocidade nas operações internas e melhor experiência para os consumidores.

Outro aspecto relevante é a personalização e a interatividade proporcionadas pelo *e-commerce* na Indústria 4.0. Com o apoio de sistemas de gestão, análises de dados e algoritmos de aprendizado de máquina, fazem com que as empresas tenham mais facilidade em entender melhor o perfil e as preferências dos clientes, oferecendo produtos e serviços personalizados. Com estas informações, as campanhas de

marketing acabam sendo mais precisas e assertivas, direcionando conteúdos para o público certo em busca de uma maior taxa de conversão.

Além disso, as plataformas de *e-commerce* estão cada vez mais interativas, proporcionando uma experiência de compra envolvente, com recursos como realidade aumentada, *chatbots*, pesquisa por voz e assistentes virtuais. Manter um atendimento humanizado também é um ponto chave para concretizar as conversões, sendo assim, o cliente com dúvidas pode abandonar seu carrinho e buscar outras opções de compras.

No entanto, é importante destacar que o *e-commerce* na Indústria 4.0 também apresenta desafios que precisam ser enfrentados pelas empresas. A segurança da informação, a proteção de dados pessoais e a confiabilidade das transações online são questões que demandam atenção e investimentos constantes, uma vez que os dados acabam vazando poderia se tornar uma catástrofe na empresa. Ao receberem ataques, os *hackers* se aproveitam do momento para poder extorquir dinheiro em troca da devolução dos dados e geralmente os pagamentos são exigidos por meio de criptomoedas para não deixar rastros para fins de investigação. Além disso, a capacitação dos profissionais para lidar com as tecnologias e processos envolvidos no *e-commerce* 4.0 é essencial para o sucesso e a sustentabilidade das organizações.

Embora a Quarta Revolução Industrial tenha se originado no ano de 2011, na Alemanha, durante uma feira de Hannover, sua utilização pelas empresas ainda possui uma certa resistência.

Outro fato bastante interessante a se observar, são as empresas que se enquadram nos parâmetros Quarta Revolução, mas priorizam os estudos focados internamente com seus funcionários. Com este tipo de posicionamento, a empresa consegue desenvolver um melhor aproveitamento de seu quadro de colaboradores, fazendo com que eles se qualifiquem e estejam aptos a trabalhar com equipamentos cada vez mais tecnológicos.

Em conclusão, o *e-commerce* na Indústria 4.0 é uma poderosa ferramenta que impulsiona a transformação digital e o crescimento das empresas. Ao integrar o comércio eletrônico aos avanços tecnológicos, as organizações podem alcançar novos mercados, aumentar sua eficiência operacional, proporcionar experiências

personalizadas aos clientes e promover a inovação. No entanto, é fundamental enfrentar os desafios relacionados à segurança, privacidade e capacitação profissional e estar dispostos a estarem sempre atualizados frente as organizações. Vale também ressaltar que as opiniões levantadas na conclusão do trabalho são sustentadas por meio do referencial teórico elaborado e pelas respostas das empresas que foram pesquisadas por meio das respostas do capítulo 4. Aqueles que souberem aproveitar as oportunidades e superar os obstáculos estarão preparados para prosperar na era do *e-commerce* na Indústria 4.0.

Esse estudo considerou duas empresas em específico que ficam situadas na região geográfica de Guaporé/RS. Assim, pode ficar como sugestão de estudos futuros sendo ampliado para novas empresas de outros ramos da cidade e de outras áreas geográficas como outros estados, ficando possível a aplicação para empresas de fora do País, uma vez que o assunto é universal. Dentro do estudo foram encontradas limitações na busca de empresas que se enquadrassem ao modelo da pesquisa proposta, devido ainda estarem utilizando metodologias em desacordo com o objetivo deste trabalho.

REFERENCIAIS

Allen, John. **How to Improve E-commerce Through Efficient Supply Chain Strategies. Business2community.** 2022. Disponível em: <https://www.business2community.com/product-management/how-to-improve-e-commerce-through-efficient-supply-chain-strategies-02375392#>. Acesso em: 17 out. 2022.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos /logística empresarial.** 5. ed.. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BARROS, Miriam. **11 ferramentas gratuitas essenciais para seu e-commerce.** 2021. Disponível em: <https://www.conferecartoes.com.br/blog/10-ferramentasessenciais-e-commerce>. Acesso em: 17 out. 2022.

BRITO, Francisco Oliveira. **A manufatura enxuta e a metodologia seis sigma em uma indústria de alimentos.** 2008. Dissertação (Mestrado em engenharia de produção) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2008.

CARVALHO, Fábio. **VANTAGENS DE UM SUPPLY CHAIN EFICIENTE PARA EMPRESAS.** E-commercebrasil. 2022. Disponível em: <https://www.e-commercebrasil.com.br/artigos/supply-chain-eficiente>. Acesso em: 20 out. 2022.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede Vol. 1.** São Paulo, Ed. Paz e Terra, 1999.

CONHEÇA a história do e-commerce! Agenciafg. 2021. Disponível em: <https://agenciafg.com.br/blog/e-commerce/historia-do-e-commerce>. Acesso em: 17 out. 2022.

Confederação Nacional da Indústria (CNI). (2016). **Desafios para a indústria 4.0 no Brasil.** Distrito Federal: Brasília.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos,** São Paulo: Pearson. 2013.

CORRÊA, Henrique L.; **Just In Time, MRP e OPT: um enfoque estratégico /** Henrique L. de Corrêa, Irineu G. N. Gianesi. 2ª Edição – 14ª Reimpressão, São Paulo: Atlas, 2009.

Deloitte. (2014) **Industry 4.0: challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies.**

DECICINO, Ronaldo. **Terceira Revolução Industrial: Atividades empregam alta tecnologia.** Acesso em 07.07.2012. Disponível em: <http://educacao.uol.com.br/geografia/terceira-revolucao-industrialtecnologia.jhtm>

ERA, P. **Patterns of Work in the Post-Fordist Era: Fordism and PostFordism.** *Capital & Class*, 32(3), 152–157, 2008

ENTENDA. **O conceito de logística e sua importância dentro das empresas.** Maispolimeros. 2019 b. Disponível em: <https://maispolimeros.com.br/2019/06/03/conceito-delogistica/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20log%C3%ADstica%3F,c%C3%A1culo%20e%20de%20racioc%C3%ADnio%20l%C3%B3gico>. Acesso em: 17 out. 2022.

FRANCO, T. **Alienação do trabalho: despertencimento social e desenraizamento em relação à natureza.** *Caderno CRH*, Salvador, v. 24, n. 1, p. 169-189, 2011.

GIL, Antonio, C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6 ed, São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HOBBSAWM, Eric. J. **Da Revolução Industrial inglesa ao imperialismo.** 3. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1983.

IWAYAMA, H.: **Basic Concept of Just-in-time System**, mimeo, IBQP-PR, Curitiba, PR, 1997.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

KAUARK, Fabiana, MANHÃES, Fernanda, MEDEIROS, Carlos H. **Metodologia da Pesquisa: um guia prático.** Bahia: Itabuna, 2010.

LAMBERT, Douglas M.; COOPER, Martha C. **Issues in Supply Chain Management. Industrial Marketing Management**, 2000, v. 29, p. 65 - 83.

LIKER, Jeffrey K, **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo.** 1 ed. São Paulo: Bookman, 2005. 316p., ISBN: 978-85-363-04-95

LIMA, Alisson Gustavo de. **Indústria 4.0: um novo paradigma para a indústria. 2019.** Disponível em: . Acesso em: 25, jun. 2020.

LITZA, Isabel. **VOCÊ SABE O QUE É SUPPLY CHAIN?**. E-commercebrasil. 2021. Disponível em: <https://www.e-commercebrasil.com.br/artigos/voce-sabe-o-que-e-supply-chain>. Acesso em: 17 out. 2022.

McKinsey. (2016). **Industry 4.0 at McKinsey's model factories: Get ready for the disruptive wave.**

MELO, Rummenigge. **A indústria 4.0 e seus impactos**. Angicos/RN

MONDEN, Y.: **Sistema Toyota de Produção**. IMAM, São Paulo, SP, Brasil, 1984.

MOURA, Reinaldo **A.Flexibilidade total. Homem x Máquina**. São Paulo: IMAN, 1987.

RUBMANN, M.; LORENZ, M.; GERBERT, P.; WALDNER, M.; JUSTUS, J.; ENGEL, P.; HARNISCH, M. **Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries**. The Boston Consulting Group: BCG, 2015

MORAES, Roque. **Análise de Conteúdo**. Revista Educação, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

RICARDO, David. **Princípios De Economia Política E Tributação**. 1. ed. São Paulo: Editora Nova Cultura Ltda., 1996 p.288-290.

RONDINELLI, Júlia. **Vendas em marketplace crescem acima do total de e-commerce. diz Ebit/Nielsen**. E-commercebrasil.2021 Disponível em: <https://www.e-commercebrasil.com.br/noticias/vendas-em-marketplace-crescem-acima-do-total-de-e-commerce>. Acesso em: 17 out. 2022.

SILVEIRA, C. B. **O que é a Indústria 4.0 e como ela vai impactar o mundo**. Citisystems. 2017. Disponível em: <<https://www.citisystems.com.br/industria-4-0/>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

SCHWAB, Klaus; DAVIS, Nicholas. **Aplicando a Quarta Revolução Industrial**. São Paulo: Edipro, 2018.

SHINGO, S. **O sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção**. Porto Alegre: Bookman, 1996.

TRISTÃO, Thiago. **O impulso do mercado de e-commerce no brasil diante a crise**. 2021. Disponível em: <https://www.mdsgroup.com.br/br/blog/o-impulso-do-mercado-de-e-commerce-no-brasil-diante-a-crise/#:~:text=Segundo%20a%20pesquisa%20realizada%20pela,vez%20mais%20digitais%2C%20fornecendo%20e>. Acesso em: 17 out. 2022.

VIEIRA, Henrique. **E-COMMERCE: VANTAGENS E DESAFIOS DA LOJA VIRTUAL**. E-commercebrasil. 2015. Disponível em: <https://www.e-commercebrasil.com.br/artigos/e-commerce-vantagens-e-desafios-da-loja-virtual>. Acesso em: 20 out. 2022.

VIVALDINI, M.; SOUZA, F.B.; PIRES, S.R.I. **O Relacionamento Colaborativo na Cadeia de Suprimentos do Mc Donald's**. Revista Gestão Industrial, Paraná: UTFPR, n. 02, p. 28-44, 2007.

ZAWADZKI, P.; ŻYWICKI, K. **Smart product design and production control for effective mass customization in the Industry 4.0 concept.** Management and Production Engineering Review. 2016.

POLLUX. **Resumo sobre Indústria 4.0: entenda rapidamente os conceitos e benefícios.** Disponível em: <https://pollux.com.br/blog/resumo-sobre-industria-4-0-entenda-rapidamente-os-conceitos-e-beneficios/>. Acesso: 10 jan. 2023

DICIONARIO FINANCEIRO. **Cadeia de Suprimentos.** Disponível em: <https://www.dicionariofinanceiro.com/cadeia-de-suprimentos/>. Acesso: 22 nov. 2022