

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CHAPECÓ
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

ELIZIANE ILTCHENCO

**COMPRAS 4.0: ANÁLISE DO SETOR DE COMPRAS E PROPOSIÇÃO DE UM
MODELO NA EMPRESA X**

**CHAPECÓ
2024**

ELIZIANE ILTCHENCO

**COMPRAS 4.0: ANÁLISE DO SETOR DE COMPRAS E PROPOSIÇÃO DE UM
MODELO NA EMPRESA X**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Administração da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Moacir Francisco Deimling

CHAPECÓ

2024

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Iltchenco, Eliziane
COMPRAS 4.0: ANÁLISE DO SETOR DE COMPRAS E
PROPOSIÇÃO DE UM MODELO NA EMPRESA X / Eliziane
Iltchenco. -- 2024.
49 f.

Orientador: Dr. Moacir Francisco Deimling

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Administração, Chapecó, SC, 2024.

1. Compras 4.0. 2. Suprimentos. 3. Gestão de
Suprimentos. 4. Indústria 4.0. I. Deimling, Moacir
Francisco, orient. II. Universidade Federal da Fronteira
Sul. III. Título.

ELIZIANE ILTCHENCO

**COMPRAS 4.0: ANÁLISE DO SETOR DE COMPRAS E PROPOSIÇÃO DE UM
MODELO NA EMPRESA X**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Administração da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de bacharel em Administração.

Este trabalho de conclusão foi defendido e aprovado pela banca em: 24/06/2024.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Moacir Francisco Deimling
Orientador



Prof. Dr. Everton Miguel da Silva Loreto
Avaliador



Prof. Me. Ronei Arno Mocellin
Avaliador

Este trabalho é dedicado à minha mãe,
pois é graças ao seu apoio que hoje
posso concluir meu curso.

RESUMO

O Compras 4.0 refere-se à transformação digital do processo de compras em organizações, utilizando tecnologias como Inteligência Artificial, *Internet das Coisas*, análise de dados e automação para tornar o processo de compras mais inteligente, ágil e estratégico. Diante da crescente expansão da Indústria 4.0 em diversos setores corporativos, surge o objetivo central desta pesquisa: propor um modelo de Compras 4.0 a ser implementado na empresa X, que se adeque às necessidades da companhia. A metodologia da presente pesquisa tem por objetivo analisar como e quais princípios da Indústria 4.0 estão presentes no processo de compras de uma indústria da região Oeste de Santa Catarina. Para tal, foi conduzido um estudo de caso de natureza aplicada, com abordagem qualitativa e objetivos descritivos, utilizando de uma entrevista semiestruturada para posterior análise. Após as informações coletadas sobre o atual patamar da empresa X no compras 4.0, percebe-se que esta está em fase mediana de adequação. Dentre os quatorze tópicos propostos pelo modelo construído, o departamento de Compras pratica sete deles, e possui sete a melhorar/implementar. Apesar de não considerar executar essas estratégias a longo prazo, a empresa se mostrou interessada em ampliar seu conhecimento sobre o assunto, e futuramente abranger ainda mais o Compras 4.0 em seu processo.

Palavras-chave: compras 4.0; suprimentos; gestão de suprimentos; indústria 4.0.

ABSTRACT

Procurement 4.0 refers to the digital transformation of the procurement process in organizations, using technologies such as Artificial Intelligence, Internet of Things, data analytics, and automation to make the procurement process smarter, more agile, and more strategic. In view of the growing expansion of Industry 4.0 in several corporate sectors, the central objective of this research arises: to propose a Procurement 4.0 model to be implemented in company X, which suits the company's needs. The methodology of this research aims to analyze how and which principles of Industry 4.0 are present in the purchasing process of an industry in the Western region of Santa Catarina. To this end, an applied case study was conducted, with a qualitative approach and descriptive objectives, using a semi-structured interview for further analysis. After the information collected about the current level of company X in purchasing 4.0, it is perceived that it is in the median phase of adaptation. Among the fourteen topics proposed by the built model, the Purchasing department practices seven of them, and has seven to improve/implement. Although it does not consider executing these strategies in the long term, the company was interested in expanding its knowledge on the subject, and in the future to include Procurement 4.0 even more in its process.

Keywords: procurement 4.0; supplies; supply management; industry 4.0.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CO2	Dióxido de carbono
CPS	<i>Cyber-Physical Systems</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
FGV	Fundação Getulio Vargas
IA	Inteligência Artificial
IOS	<i>Internet of Services</i>
IOT	<i>Internet of Things</i>
MBA	<i>Master of Business Administration</i>
M2M	<i>Machine to Machine</i>
SCIELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	OBJETIVO GERAL	11
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
1.3	JUSTIFICATIVA	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1	INDÚSTRIA 4.0	13
2.2	COMPRAS 4.0	14
2.3	COMPRAS 4.0 NO CONTEXTO DA ADMINISTRAÇÃO	15
2.4	TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NAS ORGANIZAÇÕES	15
2.5	TECNOLOGIAS DISRUPTIVAS	16
2.6	IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS DISRUPTIVAS EM COMPRAS	17
2.7	PAPEL DO GESTOR DE COMPRAS	19
2.8	OPORTUNIDADES DE COMPRAS 4.0	20
2.9	MODELOS DE COMPRAS 4.0	20
3	METODOLOGIA	22
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	22
3.2	UNIDADE DE ANÁLISE	23
3.3	COLETA DE DADOS	24
4	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	25
4.1	DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO	25
4.1.1	Tecnologias	30
4.1.2	Gestão	31
4.1.3	Processos	31
4.1.4	Parcerias	31
4.1.5	<i>Know-How</i>	32
4.1.6	Sustentabilidade	32
4.2	DEFINIÇÃO DE MODELO DE APLICAÇÃO	33
4.3	ANÁLISE DAS DEFINIÇÕES PROPOSTAS	35
4.3.1	Tecnologias	35
4.3.2	Gestão da Inovação	36
4.3.3	Processos	36
4.3.4	Parcerias	38

4.3.5	<i>Know-How</i>	39
4.3.6	Sustentabilidade	40
4.3.7	Visão Futura	42
4.4	RESULTADOS	42
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
	REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos séculos, o mundo presenciou transformações significativas em seus sistemas de produção, delineadas pela marcante Revolução Industrial. Desde o século XVIII, a Revolução Industrial tem moldado o cenário econômico e tecnológico global. A primeira revolução, iniciada em 1760, trouxe consigo o advento das máquinas a vapor, seguida pela segunda revolução, que introduziu novas tecnologias nas fábricas e residências, especialmente nos campos da química, aeronáutica e energia. A terceira revolução, surgida nas décadas de 1960 e 1970, marcou a era digital, caracterizada pelo crescente uso de *softwares* e computadores na automação da produção (SEBRAE, 2023).

Recentemente, emergiu a Quarta Revolução Industrial, conhecida como Indústria 4.0, *Internet das Coisas Industrial (IoT)*, *Internet Industrial*, Comunicação Máquina a Máquina (M2M) ou Manufatura Avançada. Esta revolução coincide com um período de expansão exponencial de tecnologias como a *Internet das Coisas*, transmissão de dados via *Wi-Fi*, *Big Data* e Inteligência Artificial, visando a otimização da produção manufatureira. Segundo Corrêa (2019), a Indústria 4.0 surge como uma evolução da Revolução Digital, aprimorando a sofisticação, integração e inteligência dos computadores e redes já existentes.

O fenômeno da Indústria 4.0 impacta de maneira abrangente na automação, troca de dados de produção, modelos de negócios, produtividade e gestão empresarial. No contexto dos suprimentos, essa revolução influencia diretamente as decisões de aquisição de produtos, proporcionando maior agilidade operacional, aumento de produtividade e significativa redução de custos e erros. No âmbito das compras, surge o conceito de Compras 4.0, um termo originado da Quarta Revolução Industrial (BACELAR, 2024).

Apesar de relativamente recente para muitas empresas, o conceito de Compras 4.0 está rapidamente ganhando espaço nos ambientes corporativos. Sua essência reside na implementação de novas tecnologias no setor de compras, suprimentos ou *procurement*, com o propósito de otimizar as atividades relacionadas a essa área. Com as inovações tecnológicas associadas ao setor de Compras, este se transforma em um centro de lucro próprio. Quando as equipes utilizam informações baseadas em dados sobre as forças do mercado, não apenas reduzem os custos do departamento, mas também identificam novas fontes de receita, parcerias e oportunidades para ampliar as operações da empresa (ARQUIVEI, 2021?).

Diante da crescente expansão da Indústria 4.0 em diversos setores corporativos, surge a indagação central desta pesquisa: qual seria o modelo de Compras 4.0 mais adequado às

necessidades da empresa X? Esta indagação será o ponto focal para explorar e compreender os desafios e oportunidades associados à implementação eficaz de estratégias do Compras 4.0, considerando o contexto específico da empresa em questão.

1.1 OBJETIVO GERAL

Propor um modelo de Compras 4.0 que se adeque às necessidades da empresa X.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Levantar os principais conceitos do Compras 4.0, aplicados à Indústria 4.0;
- b) Analisar os modelos já existentes para aplicação do Compras 4.0;
- c) Desenvolver um modelo de Compras 4.0 adequado ao formato de trabalho da empresa X;
- d) Aplicar o modelo desenvolvido na empresa estudada.

1.3 JUSTIFICATIVA

Devido às crescentes mudanças e alterações tecnológicas que vêm ocorrendo no âmbito profissional e empresarial, surge a necessidade de adequação dos mais diversos setores de uma companhia. As revoluções industriais chegam cada vez mais fortes, e com o objetivo de melhorar as operações dentro da empresa. Buscando difundir este novo tipo de trabalho, o presente estudo propôs desenvolver um modelo adequado de Indústria 4.0, focado essencialmente no setor de Compras de uma empresa localizada na região Oeste de Santa Catarina.

Justifica-se a realização deste trabalho para analisar e propor a implementação de um modelo adequado de Compras 4.0 na empresa X, visando contribuir para o desenvolvimento e aprimoramento das práticas de compras e torná-las mais alinhadas com o conceito 4.0. O projeto pode auxiliar a companhia a identificar quais das tecnologias e métodos esta já possui/pratica, quais ainda não estão implementados e quais ainda devem ser realizados. O presente estudo justifica-se também pelo interesse da empresa em disponibilizar seus dados, e aplicar o modelo desenvolvido junto ao setor estudado.

Este trabalho representa um marco crucial na jornada acadêmica, marcando não apenas o fim de um ciclo, mas também o início de um novo capítulo repleto de oportunidades.

Mais do que um requisito para graduação, o trabalho se configura como uma ferramenta para desenvolvimento pessoal e profissional, permitindo a exploração de conceitos com maior profundidade e criticidade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O presente capítulo contempla a base teórica utilizada para fundamentar o estudo proposto, e está dividido em oito tópicos principais: a evolução das compras ao longo dos séculos, o Compras 4.0 no contexto da administração, a transformação digital nas organizações, as tecnologias disruptivas, o impacto das tecnologias disruptivas em compras, o papel do gestor de compras, os desafios e oportunidades de Compras 4.0 e as definições de diferentes autores para construção de um modelo de Compras 4.0.

O Compras 4.0 traz inúmeros benefícios para as empresas. A integração de tecnologias avançadas no processo de compras proporciona uma maior eficiência operacional, reduzindo o tempo e os custos envolvidos nas transações. Além disso, a utilização de Inteligência Artificial e *Big Data* permite uma melhor compreensão das necessidades dos clientes, possibilitando uma personalização da experiência. Isso resulta em uma melhoria na satisfação e no aumento da fidelização do cliente (LARENTIS; SIRTORI; TARTAROTTI, 2022).

No entanto, a implementação do Compras 4.0 também apresenta desafios para as empresas. Um dos principais é a necessidade de investimentos em tecnologia, tanto na aquisição de equipamentos quanto no desenvolvimento de sistemas e *softwares*. Além disso, é necessário capacitar os colaboradores para que estes saibam lidar com as inovações e processos envolvidos no Compras 4.0. Essa capacitação pode envolver treinamentos específicos e a contratação de profissionais especializados (FACIO; JUNIOR; MIGUEL, 2021).

Para a construção de um modelo ideal de Compras 4.0, diversas definições deste puderam ser encontradas em textos já publicados sobre o assunto, tornando possível uma análise mais adequada e assertiva do que se considera ideal para a aplicação de novas tecnologias e métodos ao setor em questão.

2.1 INDÚSTRIA 4.0

Iniciada no final do século XVIII, a primeira revolução industrial marcou a transição dos métodos de produção tradicionais para processos mais automatizados. Nas últimas décadas, o desenvolvimento das tecnologias de informação e sua integração nos processos de produção trouxeram benefícios ao nível de toda cadeia de valor (CHENG *et al.*, entre 2010 e 2024).

Diante dos recentes incrementos tecnológicos, e de um cenário onde a procura por produtos personalizados está cada vez maior e mais complexo, além da cada vez mais frequente busca por qualidade e custos reduzidos, a ascensão de um novo modelo de indústria está sendo discutido em todo o mundo, a Indústria 4.0 (HERMANN; OTTO; PENTEK, 2015). Esta abrange diversas tecnologias ligadas à internet, que tem por objetivo tornar os sistemas de produção mais flexíveis e colaborativos. É considerada por muitos a Quarta Revolução Industrial (DORST *et al.*, 2016).

Estas novas estruturas de produção, dotadas de dispositivos inteligentes ligados a diferentes sistemas via *internet*, irão constituir as chamadas Fábricas Inteligentes, que são a chave para o alcance da flexibilidade necessária para atender às exigências dos mercados atuais (CHENG *et al.*, entre 2010 e 2024).

2.2 COMPRAS 4.0

Procurement, termo em inglês que pode ser traduzido como adquirir ou licitar, corresponde ao processo estratégico de abastecimento/compras, e abrange as áreas comerciais, de gestão de projetos, logística e gestão de estoques, além de ter participação no processo produtivo, distribuição e relacionamento com clientes e fornecedores (BUENO, 2019).

Para Glas e Kleemann (2016), o *Procurement* 4.0 (ou Compras 4.0), envolve a automação e digitalização dos processos, tanto dentro da companhia quanto na ligação com os fornecedores. Para Helbig, Kagermann e Wahlster (2013) o *Procurement* 4.0 é advindo da Indústria 4.0, e representa a evolução do MRP nos dias atuais, tendo avançado em dois graus: de integração transversal e funcional; e de automatização de sistemas, que reduzem o trabalho manual.

O conceito de Compras 4.0 apresenta características distintas em relação às abordagens anteriores. Enquanto as estratégias anteriores focaram principalmente na redução de custos e na busca por fornecedores mais competitivos, o Compras 4.0 se baseia na integração dos processos com outras áreas da empresa, como produção e logística. Além disso, o Compras 4.0 utiliza tecnologias avançadas, como Inteligência Artificial e *Big Data*, para otimizar a tomada de decisão e melhorar a eficiência operacional (BUGANÇA; CARVALHO, 2021).

2.3 COMPRAS 4.0 NO CONTEXTO DA ADMINISTRAÇÃO

A adoção do modelo de Compras 4.0 pode trazer diversos benefícios para as empresas. Um dos principais é a maior eficiência operacional, uma vez que as tecnologias utilizadas permitem automatizar tarefas repetitivas e burocráticas, liberando os colaboradores para atividades mais estratégicas. Além disso, a utilização dessas tecnologias também pode resultar em uma redução significativa nos custos das compras, seja pela identificação de melhores fornecedores ou pela negociação mais eficiente dos contratos. Outro benefício é a melhoria na qualidade dos produtos adquiridos, uma vez que as tecnologias digitais permitem uma análise mais precisa e detalhada dos produtos e fornecedores (FACIO; JUNIOR; MIGUEL, 2021).

As perspectivas futuras para o modelo de Compras 4.0 são bastante promissoras. Espera-se uma integração cada vez maior entre os sistemas das empresas e seus fornecedores, possibilitando uma comunicação mais eficiente e uma troca de informações em tempo real. Além disso, espera-se também o uso crescente de tecnologias disruptivas, como *blockchain* e realidade virtual, que podem trazer ainda mais eficiência e transparência para o processo de compras (PINTO, 2019).

2.4 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NAS ORGANIZAÇÕES

A transformação digital nas organizações desempenha um papel fundamental na busca por vantagem competitiva e eficiência operacional. No setor de Compras, essa transformação pode trazer benefícios significativos, uma vez que a adoção de tecnologias digitais permite a automação de processos, a análise de dados em tempo real e a otimização das atividades relacionadas à aquisição de produtos e serviços. Além disso, a transformação digital possibilita uma maior integração entre os diferentes setores da organização, facilitando o compartilhamento de informações e agilizando o fluxo de trabalho (FERREIRA *et al.*, 2020).

Diversas tecnologias estão impulsionando a transformação digital no setor de Compras. A Inteligência Artificial (IA), por exemplo, permite o desenvolvimento de sistemas capazes de aprender com experiências passadas e tomar decisões autônomas com base em dados coletados em tempo real. O *Big Data* possibilita o armazenamento e análise massiva de informações relevantes para as compras, permitindo identificar padrões e tendências que podem ser utilizados para aprimorar a tomada de decisão. Já a *Internet* das Coisas (IoT) possibilita a conexão entre objetos físicos e sistemas digitais, permitindo o monitoramento e

controle remoto de processos relacionados às compras (BUGANÇA; CARVALHO, 2021).

A transformação digital no setor de compras também requer mudanças na gestão de pessoas. É fundamental capacitar os colaboradores para lidar com as novas tecnologias e promover uma cultura organizacional que incentive a adaptação às mudanças. Além disso, é necessário repensar as competências e habilidades necessárias para atuar nesse novo contexto, valorizando o pensamento analítico, a capacidade de lidar com dados e a habilidade de trabalhar em equipe. A gestão de pessoas deve ser orientada para o desenvolvimento contínuo dos colaboradores, garantindo que eles estejam preparados para enfrentar os desafios da transformação digital (LARENTIS; SIRTORI; TARTAROTTI, 2022).

A adoção da transformação digital nas compras pode trazer uma série de resultados positivos para as organizações. A redução de custos é um dos principais benefícios esperados, uma vez que a automação dos processos permite eliminar atividades manuais e burocráticas, reduzindo o tempo e os recursos necessários. Além disso, a transformação digital aumenta a eficiência das operações, permitindo uma maior agilidade na identificação de fornecedores qualificados e na negociação de contratos. Por fim, espera-se também uma melhoria na qualidade dos produtos adquiridos, uma vez que a análise de dados possibilita uma seleção mais precisa e criteriosa dos fornecedores (VASCONCELOS, 2022).

No entanto, a implementação da transformação digital enfrenta desafios significativos. Um dos principais é a resistência cultural por parte dos colaboradores, que muitas vezes se mostram relutantes em abandonar práticas tradicionais e adotar novas tecnologias. Além disso, a falta de conhecimento técnico pode dificultar a implementação efetiva das soluções digitais. É necessário, portanto, investir em capacitação e conscientização dos colaboradores sobre os benefícios da transformação digital, bem como promover uma cultura organizacional voltada para a inovação e o uso de tecnologias (GALANTINI, 2021).

2.5 TECNOLOGIAS DISRUPTIVAS

Ao surgimento de uma tecnologia considerada mais barata, simples ou conveniente, ocorre uma ruptura na estrutura já existente de um método, e que recebe o nome de Tecnologia Disruptiva. Para esta existem dois níveis de disrupção: um localizado, onde a disrupção se mantém dentro dos limites de um mercado ou indústria específicos; e um mais amplo, no qual a disrupção se espalha, abrangendo diversos mercados. As Tecnologias Disruptivas são capazes de alterar e romper paradigmas nas companhias, tanto em suas

operações internas quanto no modo de produção e/ou entrega do produto final (SCHUELKE-LEECH, 2018).

Os benefícios trazidos pelas tecnologias disruptivas no âmbito das Compras 4.0 são diversos. A redução de custos é alcançada por meio da automação de processos e da eliminação de intermediários desnecessários. Além disso, essas tecnologias contribuem para aumentar a eficiência operacional ao agilizar os processos de compra e venda. Por fim, a melhoria na experiência do cliente é proporcionada pela personalização dos produtos e serviços oferecidos (PINTO, 2019).

Apesar dos benefícios, a adoção de tecnologias disruptivas nas Compras 4.0 também apresenta desafios para as empresas. A resistência à mudança é um dos principais obstáculos, uma vez que muitos colaboradores podem se sentir ameaçados pela automação de tarefas. Além disso, a falta de conhecimento técnico pode dificultar a implementação dessas inovações. Por fim, é necessário realizar investimentos em infraestrutura para garantir a efetividade das tecnologias disruptivas (VASCONCELOS, 2022).

As tendências futuras das tecnologias disruptivas apontam para o uso de realidade virtual/aumentada, *Machine Learning* e *Big Data Analytics*. A realidade virtual/aumentada pode ser utilizada para proporcionar uma experiência imersiva ao cliente durante o processo de compra, permitindo que ele visualize produtos antes mesmo de adquiri-los. O *Machine Learning* possibilita a análise preditiva de dados, auxiliando na tomada de decisão e na identificação de padrões de consumo. Já o *Big Data Analytics* permite o processamento e análise de grandes volumes de dados, gerando *insights* valiosos para as estratégias comerciais (PINTO, 2019).

Por fim, o uso das tecnologias disruptivas nas compras 4.0 também levanta questões éticas e legais. A privacidade dos dados dos clientes deve ser preservada, garantindo que as informações sejam utilizadas de forma responsável e consentida. Além disso, a segurança das transações comerciais é fundamental para evitar fraudes e vazamentos de informações sensíveis. As empresas também devem assumir a responsabilidade pelo uso adequado dessas tecnologias, evitando práticas discriminatórias ou antiéticas (JUNIOR *et al.*, 2021).

2.6 IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS DISRUPTIVAS EM COMPRAS

As tecnologias disruptivas têm exercido uma influência significativa no processo de Compras, transformando a forma como as pessoas adquirem produtos e serviços. Essas inovações têm proporcionado uma série de benefícios aos consumidores, como a facilidade de

acesso a informações sobre produtos, a personalização das ofertas e a agilidade no processo de compra. Com o advento da *internet* e das redes sociais, por exemplo, os consumidores podem obter informações detalhadas sobre os produtos desejados, incluindo características técnicas, avaliações de outros usuários e preços praticados em diferentes lojas (FACIO; JUNIOR; MIGUEL, 2021).

Além disso, as tecnologias disruptivas têm impulsionado o surgimento de novos modelos de negócio no mercado de compras. *Marketplaces* e plataformas de compartilhamento são exemplos de modelos que revolucionaram o setor. Por meio dessas plataformas, os consumidores podem encontrar uma ampla variedade de produtos e serviços em um único local, facilitando a comparação de preços e opções disponíveis. Além disso, esses modelos permitem que pessoas físicas possam vender seus próprios produtos ou oferecer serviços diretamente aos consumidores, eliminando intermediários tradicionais (LARENTIS; SIRTORI; TARTAROTTI, 2022).

Os impactos das tecnologias disruptivas nas relações entre fornecedores e clientes no contexto das compras 4.0 são significativos. Essas inovações têm possibilitado uma maior integração e colaboração entre as partes envolvidas, por meio do compartilhamento de informações em tempo real e da automação de processos. Isso resulta em uma maior eficiência na cadeia de suprimentos e redução de prazos e custos (GALANTINI, 2021).

No entanto, as empresas tradicionais enfrentam desafios diante da ascensão das tecnologias disruptivas. A necessidade de adaptação e inovação é fundamental para que essas empresas se mantenham competitivas no mercado. A resistência à mudança pode ser um obstáculo para essas organizações, que precisam repensar seus modelos de negócio e processos internos para se adequarem às demandas dos consumidores modernos. Aqueles que não conseguem se adaptar correm o risco de perder espaço para empresas mais ágeis e inovadoras (FERREIRA *et al.*, 2020).

As vantagens das tecnologias disruptivas para os consumidores são inúmeras, sendo a possibilidade de comparar preços e avaliações de produtos antes da compra uma das principais. Os consumidores podem pesquisar diferentes lojas e plataformas *online*, buscando as melhores ofertas e condições de pagamento. Além disso, a comodidade de realizar compras *online* é um fator atrativo para muitos consumidores, que podem adquirir produtos sem sair de casa ou do escritório (PINTO, 2019).

No futuro das Compras 4.0 espera-se o uso ainda mais intensivo da Inteligência Artificial (IA) e da *Internet* das Coisas (IoT), para tornar o processo de compra ainda mais eficiente e personalizado. A IA poderá auxiliar os consumidores na busca por produtos

específicos, recomendando opções com base em suas preferências e histórico de compras. Já a IoT permitirá que os dispositivos estejam conectados à *internet*, possibilitando a automação através da identificação de necessidades e reposição automática de produtos. Essas tendências prometem revolucionar ainda mais o mercado de compras, proporcionando uma experiência única e personalizada aos consumidores (VASCONCELOS, 2022).

2.7 PAPEL DO GESTOR DE COMPRAS

No contexto da era digital e da transformação digital das empresas, o papel do gestor de Compras ganha uma importância ainda maior. Com a adoção de tecnologias avançadas e a digitalização dos processos, o gestor de Compras é responsável por garantir que a empresa esteja alinhada com as novas tendências e possa aproveitar as oportunidades oferecidas. Nesse sentido, o gestor desempenha um papel estratégico na organização, sendo responsável por identificar as melhores práticas e soluções tecnológicas para otimizar o processo de compras (FERREIRA *et al.*, 2020).

A análise de dados é uma das principais atividades do gestor de compras na era digital. Através da utilização de tecnologias como Inteligência Artificial, *Big Data* e *Internet das Coisas*, o gestor pode obter *insights* valiosos sobre os fornecedores, preços, qualidade dos produtos e demanda dos clientes. Esses dados podem ser utilizados para tomar decisões mais estratégicas no processo de compras, contribuindo para a eficiência operacional da empresa (GALANTINI, 2021).

Para garantir uma gestão eficiente e estratégica, o gestor de compras precisa estar atualizado em relação às novas tendências e tecnologias do mercado. Isso inclui conhecer e compreender conceitos como *Blockchain* e *Machine Learning*, que estão cada vez mais presentes no ambiente empresarial. Através do conhecimento dessas tecnologias, o gestor pode identificar oportunidades de melhoria nos processos e implementar soluções inovadoras (PINTO, 2019).

A atuação colaborativa do gestor com outras áreas da empresa é fundamental para alinhar as estratégias de compras com os objetivos organizacionais. O gestor deve trabalhar em conjunto com as áreas de *marketing*, produção e logística, para entender as necessidades da empresa e garantir que as compras sejam realizadas de forma integrada e alinhada com a estratégia geral da organização. Essa colaboração permite otimizar os processos, reduzir custos e melhorar a qualidade dos produtos ou serviços oferecidos pela empresa (BUGANÇA; CARVALHO, 2021).

2.8 OPORTUNIDADES DE COMPRAS 4.0

Apesar dos desafios, as Compras 4.0 oferecem diversas oportunidades para as empresas. Uma delas é o acesso a um maior número de fornecedores, uma vez que a digitalização dos processos permite que empresas de diferentes regiões possam participar das negociações. Além disso, as compras 4.0 possibilitam o aumento da transparência nas negociações, uma vez que todas as informações ficam registradas nos sistemas e podem ser acessadas por todos os envolvidos no processo. Isso contribui para uma maior confiança entre as partes e para a melhoria na gestão do relacionamento com os fornecedores (LARENTIS; SIRTORI; TARTAROTTI, 2022).

A integração entre os sistemas de compras 4.0 e outros setores da empresa traz benefícios significativos. A integração com o setor financeiro, por exemplo, permite um melhor controle dos gastos e uma maior eficiência na gestão dos recursos financeiros. Já a integração com o setor logístico possibilita uma melhor coordenação das entregas e redução de custos operacionais. A integração entre os sistemas de Compras 4.0 e outros setores da empresa contribui tanto para a otimização dos processos internos quanto para a redução dos custos de operação (JUNIOR *et al.*, 2021).

No futuro, espera-se que as Compras 4.0 continuem evoluindo e se adaptando às novas tecnologias disponíveis no mercado. Uma tendência futura é o uso crescente da *Internet das Coisas* (IoT), permitindo a conexão entre diferentes dispositivos e sistemas para automatizar os processos de compra. Além disso, espera-se uma maior automação dos processos, com a utilização de robôs e algoritmos para realizar tarefas repetitivas e burocráticas. Essas tendências têm o potencial de impactar as empresas e o mercado como um todo, trazendo mais eficiência e agilidade para os processos de compra (FACIO; JUNIOR; MIGUEL, 2021).

2.9 MODELOS DE COMPRAS 4.0

A implantação do Compras 4.0 dentro de uma organização não é tarefa simples, e para seu sucesso é necessária a aplicação de diversos métodos e tecnologias que definem este conceito. Com o objetivo de identificar as características dos principais modelos de Compras 4.0, são apresentados a seguir os que mais se destacam na área.

Para uma eficaz implementação do Compras 4.0, Hermann, Otto e Pentek (2015) defendem a implantação de tecnologias como: a) os Sistemas ciber físicos; b) Internet das

Coisas e dos Serviços; c) Fábrica Inteligente. Tais tecnologias visam o melhor aproveitamento de dados e informações disponíveis para análises e decisões mais assertivas dentro do departamento.

De acordo com Janssen *et al.* (2016), os passos mais importantes para o Compras 4.0 englobam a integração da cadeia de suprimentos (ligando todas as partes do processo em um só lugar), a gestão da inovação (ampliando a capacidade de inovar da empresa), e a gestão de relacionamento com fornecedores (identificando possíveis falhas e potenciais).

Ainda em relacionamento com fornecedores, Alcântara e Marchesini (2014) preveem uma relação duradoura com fornecedores chave, que podem, inclusive, auxiliar no desenvolvimento de novos produtos. Além disso, os autores citam a gestão dos retornos e logística reversa como fator importante na construção do Compras 4.0.

Johnsen *et al.* (2012) destacam uma importante esfera em empresas inovadoras, a sustentabilidade. Os autores citam ações sustentáveis indispensáveis, como a responsabilidade social, aquisições e operacionalização de fontes sustentáveis, e a redução de embalagens, emissão de CO₂ e o consumo de água e energia.

Os métodos identificados por Swali (2017) envolvem diversos âmbitos da organização, com a otimização dos pagamentos, análise de *Big Data* para auxiliar na tomada de decisão e fornecimento e atendimento ágeis, e a transformação da operação por meio da automação de sistemas inteligentes.

Janssen *et al.* (2016) trazem inúmeros métodos a serem utilizados no Compras 4.0: a) aceleração de desempenho de fornecedores estratégicos; b) processo de compras digitalizado, permitindo a liberação de tempo e recursos e diminuindo tarefas repetitivas; c) a área de compras como líder de inovação; d) estrutura organizacional digital e ágil; e) utilização de dados para análises profundas, através do *Big Data*; f) o departamento detém de funcionários altamente satisfeitos e competentes, devido ao seu perfil estratégico e de liderança.

Geissbauer, Weissbarth e Wetzstein (2016) corroboram com a ideia de manter os colaboradores capacitados para se beneficiar das oportunidades da digitalização. As ferramentas digitais também devem ser utilizadas ao longo de toda a cadeia, possibilitando a liberação de pessoal de tarefas rotineiras e repetitivas. A utilização de dados como impulso para o Compras 4.0 também é fundamental para o processamento de um grande volume de dados, facilitando o entendimento de acertos e falhas. Além disso, uma interface em tempo real com o fornecedor permite o compartilhamento de dados e otimização da cadeia de ponta a ponta.

3 METODOLOGIA

A metodologia da presente pesquisa tem por objetivo analisar como e quais princípios da Indústria 4.0 estão presentes no processo de compras de uma indústria da região Oeste de Santa Catarina. Para tal, foi conduzido um estudo de caso de natureza aplicada, com abordagem qualitativa e objetivos descritivos, utilizando de uma entrevista semiestruturada para posterior análise.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa é de natureza aplicada, que possui “[...] ênfase em atingir resultados mensuráveis que sejam específicos de uma determinada organização. Os resultados desse tipo de pesquisa podem ser importantes para determinada organização, mas difíceis de generalizar para contextos diferentes” (GRAY, 2012, p. 10). Além disso, segundo Gerhardt e Silveira (2009, p. 35), “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”.

Este estudo caracteriza-se por aplicado, visto que utiliza de ensaios já realizados para coletar, selecionar e processar dados, tornando possível a comprovação de resultados para geração de impacto na área estudada.

Para a coleta de dados foi utilizada a técnica dita qualitativa, que segundo Gerhardt e Silveira (2009) não se preocupa com números, mas sim com o aprofundamento da compreensão de determinados assuntos. Após a coleta de dados na empresa em questão, estes puderam ser amplamente analisados e interpretados, permitindo chegar-se às conclusões presentes nesta pesquisa.

Neste estudo, adotou-se uma abordagem descritiva em relação aos objetivos. A escolha por essa abordagem visou proporcionar uma compreensão detalhada e pormenorizada do fenômeno de Compras 4.0 na empresa X, permitindo uma análise aprofundada das características e variáveis envolvidas na implementação de estratégias dessa natureza. Essa abordagem descritiva contribuirá para uma explanação clara e detalhada dos elementos fundamentais relacionados aos objetivos propostos, fornecendo *insights* valiosos para a análise posterior dos resultados.

O presente estudo de caso foi realizado em uma indústria de alimentos localizada na região Oeste do estado de Santa Catarina, o que permitiu uma análise detalhada do tema

proposto. O estudo de caso pode ser definido como um “[...] estudo profundo e exaustivo de um ou poucos casos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento;” (GIL, 2022, p. 49).

3.2 UNIDADE DE ANÁLISE

A determinação da unidade de análise é uma etapa crucial no desenvolvimento da pesquisa, pois, como salientado por Teixeira (2003, p. 193), "para efeito de análise dos dados é necessário primeiramente definir a unidade de análise, que, por sua vez, se constitui na forma pela qual os dados são organizados". Nesse contexto, a escolha da unidade de análise é orientada pela necessidade de delimitar claramente o escopo da investigação, proporcionando um foco preciso na entidade que será objeto de estudo.

Conforme sugerido por Teixeira (2003), o processo de determinação da unidade de análise envolve a identificação do que se pretende investigar, seja uma organização, grupo, comunidade ou indivíduo. A clareza na definição da unidade de análise é fundamental para garantir a relevância e a aplicabilidade dos resultados obtidos durante a pesquisa. Essa abordagem metodológica permitirá uma análise aprofundada e significativa do fenômeno Compras 4.0, ajustando-se às características específicas da empresa X e contribuindo para a obtenção de retornos valiosos sobre a implementação eficaz de estratégias nesse contexto.

Salvaguardando a confidencialidade da empresa em questão, optou-se por denominá-la "Empresa X". Esta empresa é uma indústria de grande porte advinda do setor alimentício, localizada no estado de Santa Catarina. Possui uma filial no interior do estado de São Paulo, construída em 2007. A capacidade produtiva das duas unidades varia em torno de 7.500 toneladas ao mês. Esta possui mais de 620 colaboradores, divididos entre a matriz (Santa Catarina) e a filial (São Paulo), além de 160 representantes comerciais.

Atualmente trabalha com oito marcas em todo o Brasil, oferecendo produtos pré-prontos como misturas para sobremesas (gelatinas, pudins, flans), refrescos, chocolates e achocolatados em pó, confeitos, misturas para bolo, linha de salgados (caldo em tablete, misturas para sopas, etc), cereais (aveia, chia, linhaça), amidos, fermentos (químico em pó e biológico seco) e condimentos. Além disso, detém produtos em linha zero açúcar, zero glúten, e integrais.

A empresa continua em crescente expansão para outros países com produtos de marca própria ou de terceiros, e é destaque em grandes pesquisas de satisfação do consumidor no país.

O setor em foco no presente estudo é o setor de Compras da empresa em questão. Este possui cinco funcionários, sendo três deles compradores, um assistente e a gerência, que também é comprador. Os compradores são divididos por tipo de produto, sendo eles: dois compradores para matérias-primas (entre eles a gerente), um comprador de materiais de manutenção e um comprador e um assistente para as embalagens finais.

Todos os compradores são responsáveis pela negociação, aquisição e garantia de entrega dos produtos necessários, sempre buscando atender às necessidades da cadeia de produção. Estes são responsáveis também, quando necessário, por executar pedidos de antecipação e/ou postergação de entregas já colocadas. O setor em questão está em nível intermediário na hierarquia da empresa, e deve sempre responder ao diretor geral da mesma, fornecendo as informações necessárias também aos setores de produção, almoxarifado, gestão de estoques e custos.

3.3 COLETA DE DADOS

Para a coleta dos dados, foi utilizada uma entrevista semiestruturada aplicada à gestora do setor de compras da empresa em questão, dentro da própria empresa. A gestora em questão possui dezoito anos de experiência na área de Compras, sendo 14 deles somente dentro da empresa estudada. Possui formação acadêmica em Administração (graduação), e MBA (*Master of Business Administration*) em gestão de suprimentos.

A entrevista é, de acordo com Lakatos e Marconi (2003, p. 196), “[...] um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social”.

Sua revisão teórica deu-se através de pesquisa bibliográfica, que segundo Gil (2022, p. 44) “[...] é elaborada com base em material já publicado”, e inclui uma ampla variedade de material impresso, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e etc, além da recente inclusão de materiais em formato digital, em virtude da crescente expansão de novas tecnologias (GIL, 2022).

4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

A etapa de análise e interpretação dos dados constitui um momento essencial no desenvolvimento desta pesquisa, visando extrair significados e *insights* a partir das informações coletadas. A abordagem qualitativa adotada busca proporcionar uma compreensão profunda do fenômeno Compras 4.0 na empresa estudada.

A aplicação de técnicas qualitativas permitiu explorar as nuances, significados e contextos subjacentes aos dados coletados. Para tal foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre os conceitos já existentes de Compras 4.0, que serviram de base para construção de um modelo mais adequado à empresa estudada. Além disso, foi realizada uma entrevista semiestruturada à gestora do setor da empresa em questão, que possibilitou a identificação de quais os conceitos de Compras 4.0 a companhia já possui/pratica, e em qual patamar ela está classificada.

Por meio de uma entrevista gravada em áudio, os dados levantados puderam ser transcritos e tabulados para melhor compreensão do processo atual de Compras da empresa em questão. Inicialmente, com perguntas previamente elaboradas, a gestora do setor estudado pode responder às dúvidas e explicar melhor o funcionamento do setor de Compras, bem como identificar as tecnologias/métodos já utilizados ou não pela empresa.

Após a tabulação dos dados, estes foram analisados levando em consideração a literatura já publicada sobre o novo modelo de Compras 4.0, buscando conectar a atual situação da companhia com os conceitos de implementação do Compras 4.0.

4.1 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

A seguir estão elencados os principais métodos e tecnologias utilizados na implementação de um setor de Compras considerado 4.0, na visão de diferentes autores, em estudos já publicados sobre o assunto. Estes ajudaram a estabelecer um modelo de Compras 4.0, posteriormente aplicado ao setor de suprimentos da empresa estudada, para ajudar a identificar em que patamar a mesma se encontra. Para cada mecanismo estão apresentadas sua área de atuação, autor(es) e ano de publicação, e seu conceito geral.

Após diversas pesquisas em bases de dados acadêmicas, tais como Google Acadêmico, Repositório FGV, Biblioteca digital SciELO, *Scientific Research*, Repositório PUC-SP, Editora Científica e *Research Gate*, dentre os meses de abril de 2023 e março de 2024, e utilizando das palavras-chave Suprimentos, Gestão de Suprimentos, Compras 4.0, *Procurement* e *Supply Chain*, foram encontrados e selecionados seis artigos relacionados ao tema proposto, que trazem considerações e definições importantes de como uma empresa ou setor pode ser considerada alinhada ao Compras 4.0. Os idiomas utilizados na pesquisa foram o português e inglês, a fim de aumentar o número de artigos a serem encontrados.

Com o intuito de facilitar a compreensão da empresa estudada e de futuras aplicações sobre os métodos e tecnologias do Compras 4.0, foi desenvolvido um quadro que esclarece os principais conceitos apresentados pelos principais autores da área (Quadro 1). O presente quadro também busca ajudar a esclarecer quais os passos do Compras 4.0 que a empresa estudada já pratica.

Para definição dos métodos/tecnologias foram selecionadas as áreas com maior incidência em diferentes publicações, e com maior relevância dentro do conceito de Compras 4.0: Tecnologias, Gestão da Inovação, Processos, Parcerias, *Know-How* (saber fazer) e Sustentabilidade. Tais métodos/tecnologias buscam identificar se uma empresa pode ser, ou não, considerada 4.0.

Quadro 1 - Métodos/tecnologias da Indústria 4.0

Área	Autores	Métodos/Tecnologias	Conceito
Tecnologias	Hermann, Otto e Pentek (2015)	Sistemas ciberfísicos (CPS)	Por meio de sensores que geram dados sobre o funcionamento de uma máquina ou sistema, os computadores e redes integradas monitoram e replicam as informações dos processos físicos em ambiente digital, fornecendo ideias e alternativas de modelagem, design e análise.
	Hermann, Otto e Pentek (2015)	Internet das Coisas (IoT)	Uma rede de objetos incorporados a <i>softwares</i> , sensores e demais tecnologias, com o objetivo de conectar e trocar dados, através da internet, com outros dispositivos e/ou sistemas.

	Hermann, Otto e Pentek (2015)	Internet dos Serviços (IoS)	Nada mais é que o atrelamento de serviços às pessoas e à Internet das Coisas (IoT).
	Hermann, Otto e Pentek (2015)	Fábrica Inteligente	A partir de uma rede interconectada de máquinas, mecanismos de comunicação e poder de computação, um sistema ciber físico utiliza tecnologias avançadas para analisar dados, conduzir processos automatizados e aprender continuamente.
	Geissbauer, Weissbarth e Wetzstein (2016)	Ferramentas digitais	Utilização de ferramentas digitais ao longo de toda a cadeia de valor, desde o planejamento e fornecimento até as negociações de contratos, entrega de pedidos, pagamento e gerenciamento de fornecedores; A utilização das ferramentas como um “meio”, e não um “fim”; Liberação de recursos e/ou pessoal de tarefas rotineiras e repetitivas, inerentes ao setor.
	Janssen <i>et al.</i> (2016)	Ferramentas digitais	O processo digital de compras permite que a área se concentre mais em tarefas estratégicas e de alto valor agregado, reduzindo trabalhos repetitivos; Processos automatizados e/ou digitais liberam mais tempo e recursos.
	Janssen <i>et al.</i> (2016)	Integração da cadeia de suprimentos	Gerenciamento prognóstico da cadeia de suprimentos, baseado em informações precoces sobre riscos potenciais e interrupções no processo, por meio da ligação de todas as partes da cadeia em painel digital em nuvem.
	Swali (2017)	Transformação da operação	Automação e implementação de sistemas inteligentes no cenário de compras, experiência imersiva, ecossistema conectado aos clientes finais, impulso às percepções ao longo da cadeia de valor.
Gestão	Janssen <i>et al.</i> (2016)	Gestão de inovação	Ampliar a capacidade de inovação da empresa, vinculando os departamentos internos com o conhecimento e as competências dos principais fornecedores, <i>startups</i> e público

			externo, através de cursos de inovação e <i>workshops</i> .
	Janssen et al. (2016)	Gestão de inovação	Área de compras como líder de inovação e parceira de negócios.
Processos	Swali (2017)	Pagamentos	Otimização dos pagamentos como prioridade, foco na eficiência, eficácia e valor da função.
	Janssen et al. (2016)	Organização e estrutura	O Compras precisa ser um parceiro de negócios ágil, com estrutura organizacional, métodos e abordagens digitais e ágeis.
Parcerias	Janssen et al. (2016)	Fornecedores	Gerenciamento prognóstico do risco do fornecedor, para detectar falhas desde o início; <i>scorecards</i> digitais de fornecedores e seus objetivos, desenvolvimento automatizado de estratégias e acompanhamento das melhorias; busca de novos fornecedores para redução de mercados monopolistas.
	Geissbauer, Weissbarth e Wetzstein (2016)	Fornecedores	Interface com o fornecedor, dados compartilhados com parceiros em tempo real; Fundamental na obtenção de fornecedores e na otimização da cadeia de fornecimento de ponta a ponta.
	Janssen et al. (2016)	Fornecedores	Gerenciamento de inovação de fornecedores como elemento central; Cadeia de suprimentos mais complexa, aceleração de desempenho de fornecedores estratégicos.
	Alcântara e Marchesini (2014)	Fornecedores	Estruturação do relacionamento entre Compras e fornecedores ao longo do tempo, através da segmentação e identificação de fornecedores chave para o negócio, que podem inclusive auxiliar no desenvolvimento de novos produtos, em um esforço conjunto.
Know-How (saber fazer)	Swali (2017)	Tomada de decisão	Controle de custos, indicação de melhores conhecimentos de fornecimento, análise de <i>Big Data</i> para melhor tomada de decisão e desenvolvimento de modelos ágeis de fornecimento e atendimento.

	Swali (2017)	Transformação da operação	Automação e implementação de sistemas inteligentes no cenário de compras, experiência imersiva, ecossistema conectado aos clientes finais, impulso às percepções ao longo da cadeia de valor.
	Geissbauer, Weissbarth e Wetzstein (2016)	Utilização de dados	Análise de dados como impulso mais importante para o Compras 4.0; Tecnologias que permitem a junção, processamento e análise de grande volume de dados, originários de fontes distintas; Possibilidade de maior entendimento de fornecedores, mercados, falhas em máquinas e/ou produtos, etc.
	Janssen et al. (2016)	Utilização de dados	Análise de <i>Big Data</i> para aumentar as capacidades analíticas, de previsão, a proatividade e a inovação; Gerenciamento de <i>Big Data</i> para: pesquisa de mercado, descoberta e gestão do relacionamento com fornecedores, melhoria em estratégias de <i>commodities</i> e preparação de negociações.
	Geissbauer, Weissbarth e Wetzstein (2016)	Pessoas	Colaboradores capacitados para se beneficiar das oportunidades da digitalização; Criação de novos perfis de trabalho, como compradores de novas categorias, especialistas em contratos e propriedade intelectual, cientistas de dados, entre outros.
	Janssen et al. (2016)	Pessoas	Alta satisfação e retenção de funcionários devido a perfis estratégicos de trabalho; O Compras assume papel de liderança, exigindo o fortalecimento das competências de inovação e liderança, contratando altos potenciais e treinando compradores em competências funcionais.
Sustentabilidade	Johnsen et al. (2012)	Ações sustentáveis	Responsabilidade social corporativa, aquisições sustentáveis, operacionalização de fontes sustentáveis; comprador e fornecedor reduzindo a utilização de embalagens, a emissão de CO2 e o consumo de água e energia.

	Alcântara e Marchesini (2014)	Retornos	Gestão efetiva do retorno de produtos, visando formas de evitar, controlar e conduzir sua entrada. Está relacionado com a logística reversa.
--	--------------------------------------	----------	--

Fonte: elaborado pelo autor (2023).

4.1.1 Tecnologias

A área de Tecnologias traz algumas das inovações mais importantes a serem implementadas por uma empresa que deseja se enquadrar como 4.0, sendo elas: os Sistemas ciberfísicos (CPS), a Internet das Coisas (IoT) e dos Serviços (IoS) e Fábrica Inteligente.

O CPS consiste, basicamente, em um sistema que fornece ideias e alternativas de modelagem, design e análise de entidades físicas, por meio de sensores que geram dados sobre o funcionamento de uma máquina ou sistema, e de computadores e redes integradas que monitoram e replicam as informações dos processos físicos em um ambiente digital.

A Internet das Coisas e dos Serviços consistem em, respectivamente: uma rede de objetos incorporados a *softwares*, sensores e demais tecnologias com o objetivo de conectar e trocar dados através da internet com outros dispositivos e/ou sistemas, e o atrelamento de serviços às pessoas e à Internet das Coisas (IoT).

A definição de Fábrica Inteligente constitui-se de uma rede interconectada de máquinas, mecanismos de comunicação e poder de computação, é um sistema ciber físico que utiliza tecnologias avançadas para analisar dados, conduzir processos automatizados e aprender continuamente.

A utilização de Ferramentas Digitais deve acontecer ao longo de toda a cadeia de valor, desde o planejamento e fornecimento até as negociações de contratos, entrega de pedidos, pagamento e gerenciamento de fornecedores. A utilização de tais ferramentas no processo mobiliza a liberação de recursos e/ou pessoal de tarefas rotineiras e repetitivas, inerentes ao setor.

A Integração da Cadeia de Suprimentos corresponde, basicamente, ao gerenciamento prognóstico da cadeia de suprimentos, baseado em informações precoces sobre riscos potenciais e interrupções no processo, por meio da ligação de todas as partes da cadeia em painel digital em nuvem.

Já na Transformação da Operação, destacam-se a automação e implementação de sistemas inteligentes no cenário de compras, desenvolvimento de uma experiência mais

imersiva, um ecossistema conectado aos clientes finais e impulso às percepções ao longo da cadeia de valor.

4.1.2 Gestão

Na área de Gestão pode-se observar um tópico principal a ser implementado pela empresa que deseja se enquadrar no Compras 4.0, a Gestão da Inovação.

Na Gestão da Inovação, a área de compras deve se impor como líder de inovação e parceira de negócios, buscando ampliar, através de cursos e *workshops*, sua capacidade de renovação por meio do vínculo dos departamentos internos com o conhecimento e as competências dos principais fornecedores, *startups* e público externo.

4.1.3 Processos

Os Processos são uma das áreas mais importantes na implementação do Compras 4.0, sendo responsáveis por otimizar tarefas e reduzir gargalos no ciclo de negócios.

Com foco em eficiência e eficácia no valor da função, o processo de Pagamentos de um setor 4.0 deve ser otimizado e tratado como prioridade, em vista de garantir um bom relacionamento com os fornecedores atuais e futuros.

Em termos de Organização e Estrutura, o setor de Compras precisa ser um parceiro de negócios ágil, com estrutura organizacional, métodos e abordagens digitais e ágeis, que facilitem a comunicação, tanto interna quanto externa.

4.1.4 Parcerias

Em termos de Parceria, um setor de Compras adequado ao 4.0 precisa ser próximo de seus fornecedores e manter seus relacionamentos a longo prazo, a fim de potencializar e aprimorar a relação entre provedor e comprador.

É necessário identificar fornecedores chave no negócio e fazer um gerenciamento prognóstico do risco do fornecedor, para detectar falhas desde o início; é importante a classificação de *scorecards* digitais e seus objetivos, juntamente com o desenvolvimento automatizado de estratégias e acompanhamento de melhorias; aumentar a busca de novos fornecedores para redução de mercados monopolistas; manter conexão com o fornecedor, compartilhando dados com parceiros em tempo real; fazer do gerenciamento de inovação de

fornecedores um elemento central; fomentar a aceleração de desempenho de fornecedores estratégicos; trabalhar em um esforço conjunto para o desenvolvimento de novos produtos.

4.1.5 Know-How

No tópico *Know-How* (saber fazer), é importante ressaltar os conceitos de Tomada de Decisão, Transformação da Operação, Utilização de Dados e Pessoas. Cada um traz uma maneira diferente de aperfeiçoar o setor/processo de Compras 4.0.

No processo de Tomada de Decisão, é importante atentar-se ao controle de custos, aos melhores conhecimentos de fornecimento e a uma análise constante de *Big Data* para melhor tomada de decisão e desenvolvimento de modelos ágeis de fornecimento e atendimento.

Na Utilização de Dados, têm-se a análise de dados como impulso mais importante para o Compras 4.0; utilização de tecnologias que permitem a junção, processamento e análise de grande volume de dados, originários de fontes distintas; possibilidade de maior entendimento de fornecedores, mercados, falhas em máquinas e/ou produtos, etc; Análise de *Big Data* para aumentar as capacidades analíticas de previsão, proatividade e inovação; gerenciamento de *Big Data* para pesquisa de mercado, descoberta e gestão do relacionamento com fornecedores, melhoria em estratégias de *commodities* e preparação de negociações.

No âmbito de Pessoas, o Compras 4.0 necessita de colaboradores capacitados para se beneficiar das oportunidades da digitalização; é importante a criação de novos perfis de trabalho, como compradores de novas categorias, especialistas em contratos e propriedade intelectual, cientistas de dados, etc; o Compras assume papel de liderança, exigindo o fortalecimento das competências de inovação e liderança, contratando altos potenciais e treinando compradores em competências funcionais. Como resultado dessas aplicações têm-se a alta satisfação e retenção de funcionários devido a perfis estratégicos de trabalho.

4.1.6 Sustentabilidade

Ações Sustentáveis são de extrema importância para uma empresa ser considerada 4.0. É de grande valia que esta pratique ações que visem o cuidado com o meio ambiente, por intermédio de responsabilidade social corporativa, aquisições sustentáveis e operacionalização de fontes sustentáveis. É importante que comprador e fornecedor reduzam a utilização de embalagens, a emissão de CO₂ e o consumo de água e energia.

Nos Retornos, é imprescindível que a área de suprimentos trabalhe com uma administração efetiva e eficiente, visando sempre o controle e diminuição de sua entrada. É de grande importância também que trabalhe com os conceitos de Logística Reversa¹ e Logística Verde².

A Logística Reversa possui ligação com as embalagens retornáveis dos fornecedores, e com o descarte correto das mesmas. Já a Logística Verde, busca minimizar os impactos das atividades logísticas no meio ambiente, tais como a emissão de CO₂, poluição (do ar, da água, dos solos e sonora), e promover o uso racional de recursos.

4.2 DEFINIÇÃO DE MODELO DE APLICAÇÃO

O desenvolvimento bibliográfico permitiu identificar os principais métodos e tecnologias que compõem o Compras 4.0, e a partir deste desenvolveu-se um modelo ideal de Compras 4.0, que foi aplicado na organização estudada.

Quadro 2 - Modelo de aplicação de Compras 4.0

Modelo de aplicação - Compras 4.0	
Tecnologias	A empresa possui sensores que geram dados sobre o funcionamento de uma máquina ou sistema, e que replicam e disponibilizam essas informações em ambiente digital, facilitando as constantes avaliações por parte do setor de Compras, dos produtos adquiridos.
	O setor possui um sistema ciber físico que utiliza tecnologias avançadas para analisar dados, conduzir processos automatizados e aprender continuamente, tais como avaliar cotações, avaliar o desempenho de produtos e fornecedores, disparar pedidos automaticamente, etc.

¹ “Se detém a reaproveitar e reintroduzir, de alguma forma, os recursos já consumidos novamente na cadeia produtiva” (NILSON, 2014, p. 53).

² “Auxiliar na busca de mecanismos que auxiliem na redução da quantidade de materiais necessários para a fabricação de determinado produto, e na redução da geração de resíduos resultantes da fabricação deste produto” (NILSON, 2014, p. 53)

	A empresa utiliza ferramentas digitais (como <i>softwares</i>) ao longo de toda a cadeia de valor.
Gestão da Inovação	O departamento de Compras busca sempre ampliar sua capacidade de inovação através de cursos e <i>workshops</i> , e vincular seu departamento interno com o conhecimento e competências dos fornecedores.
Processos	O setor de Compras prioriza os pagamentos aos fornecedores, repassando todas as informações necessárias e em tempo hábil ao setor financeiro.
	O Compras possui métodos e abordagens digitais e ágeis, que facilitam a comunicação interna e externa.
Parcerias	O setor de Compras realiza o gerenciamento prognóstico do risco do fornecedor, possui <i>scorecards</i> digitais, desenvolvimento automatizado de estratégias e acompanhamento das melhorias.
	O departamento de Compras realiza constantemente a identificação de fornecedores chave para o negócio, e está sempre em busca de novos fornecedores para reduzir os mercados monopolistas.
	O Compras possui dados compartilhados com fornecedores parceiros em tempo real.
Know-How (saber fazer)	O departamento de Compras realiza os processos de tomada de decisão de forma eficaz e digitalizada.
	O departamento, através de sistemas inteligentes de compras, analisa e gerencia o <i>Big Data</i> .
	O departamento possui colaboradores capacitados às suas rotinas de trabalho.
Sustentabilidade	O departamento de Compras está envolvido com a esfera sustentável da empresa, realizando ações como: aquisições sustentáveis, redução na utilização de embalagens, etc.
	O setor de Compras se preocupa com a gestão efetiva do retorno de produtos, sendo eles embalagens, vasilhames, etc.

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

4.3 ANÁLISE DAS DEFINIÇÕES PROPOSTAS

O presente tópico traz a descrição da entrevista com a gestora, avaliando os métodos e tecnologias do Compras 4.0 que a empresa possui ou não, utilizando-se do Quadro 2. No decorrer desta seção serão abordados cada um dos conceitos que fazem parte do modelo construído, dividindo-se por área (Tecnologias, Gestão da Inovação, Processos, Parcerias, *Know-How* e Sustentabilidade), além da visão futura da gestora em relação ao compras 4.0 na organização.

4.3.1 Tecnologias

Ao decorrer da entrevista foi identificado que a empresa não possui os citados sensores capazes de replicar as informações das máquinas em ambiente digital. Hoje o acompanhamento dos processos é feito pelo operador, que está treinado a identificar falhas e melhorias a serem implementados. Em caso destas falhas/melhorias, o operador comunica o setor de controle de qualidade e manutenção, que agem para as correções necessárias.

Se tratando de haver um painel digital que disponibilize as informações dos processos das máquinas ao setor de compras, para que este possa avaliar o desempenho de peças, matérias-primas, embalagens, etc, ainda não existe. Este trata-se de um processo caro que a empresa não pretende implantar em um futuro próximo, mas que se demonstrou bastante interessada em longo prazo. Hoje essa avaliação é repassada aos responsáveis quando solicitada, pelo setor de Garantia da Qualidade, que cuida das avaliações de desempenho e comunica o setor de Compras quando necessário.

Sobre os sistemas ciber físicos para avaliação e acompanhamento, hoje a empresa não possui nada muito avançado. O processo é manual e feito pelo próprio comprador ou assistente, que dispara as cotações via *e-mail*, e após avaliação gera o pedido de compras via sistema ERP (*Enterprise Resource Planning* - Planejamento dos Recursos da Empresa), dispara o pedido via *e-mail* e acompanha pessoalmente.

Em uma rápida avaliação, pode-se perceber que o ERP utilizado atualmente na empresa é capaz de realizar esse processo, desde que seja alimentado com as informações necessárias, o que não é feito hoje. Em médio prazo a empresa pretende e deve fazer o

levantamento dessas informações, que permitirão o sistema a fazer o processo quase todo automatizado, reduzindo tarefas dos compradores, permitindo uma avaliação mais padronizada das cotações e uma tomada de decisões mais assertiva.

4.3.2 Gestão da Inovação

Em termos de inovação, pode-se dizer que a empresa está bem colocada. O setor de Compras em específico está sempre buscando atualizar seus conhecimentos, participando de eventos, cursos e/ou *workshops*, que trazem as inovações mais recentes para a área. É fundamental que o departamento esteja habituado e tenha conhecimento prévio das novas tecnologias, para que quando estas cheguem à companhia, os mesmos saibam como lidar com elas.

A relação do departamento com os fornecedores é bastante fluida, sendo mais comum a troca de informações com aqueles considerados estratégicos e de grande porte, que geralmente encontram-se mais abertos ao compartilhamento de conhecimento. Esta troca indica que a empresa está mais à frente em termos de inovação.

4.3.3 Processos

Este tópico precisou ser avaliado separadamente, conforme a seguir:

A. Pagamentos: a área de Compras prioriza sempre o pagamento em dia aos fornecedores. Após a chegada da nota fiscal e entrada do produto em estoque, os pagamentos são lançados conforme consta no documento fiscal, sendo o prazo previamente acordado com os compradores de cada item/fornecedor.

Os dados de pagamento (boleto, conta para depósito, pix, débito direto autorizado, etc) são enviados ao setor responsável através de ERP, garantindo que nenhum pagamento fique para trás. O sistema aponta quando há um lançamento que ainda não foi pago, ou uma pendência financeira que não possui documento fiscal vinculado. O ERP está ligado aos sistemas dos bancos, e assim que o pagamento é realizado a baixa é feita também no sistema da empresa.

Com os principais fornecedores, a empresa busca sempre realizar os pagamentos via depósito, fato que deve ser previamente acordado entre comprador e vendedor. Os pagamentos via depósito viabilizam a redução de custos com boletos, juros e despesas cartoriais.

Já o prazo para pagamento, principalmente de fornecedores estratégicos, é preferencialmente acordado em 60 (sessenta) dias diretos (igual ao concedido para os clientes), trazendo uma melhor visualização do capital empenhado e disponível em cada período.

O setor de Compras busca sempre fornecer as informações necessárias para que os pagamentos ocorram na data correta, e quando há alguma intercorrência que os impede, os compradores/assistente estão prontos para resolver com o vendedor. Isso tudo colabora também com o relacionamento entre fornecedor e recebedor.

B. Organização e Estrutura: o setor possui agilidade em todo seu processo, desde a chegada da necessidade de compra até a entrega do produto de fato.

Em primeiro momento, a solicitação de compras chega aos compradores via *e-mail*, vinda diretamente do ERP (o solicitante coloca no sistema o produto que deseja, quantidade e data de entrega esperada, que vai para a aprovação do superior e em caso positivo dispara um *e-mail* com a solicitação já aprovada). Depois de aprovada a solicitação, os compradores enviam um *e-mail* de cotação aos principais fornecedores, no mínimo três (quando há), que os retornam com os orçamentos. Após avaliação de cada um, definem a melhor opção de compra, emitem os pedidos e acompanham o *status* de chegada e condições de entrega.

Além disso, os compradores estão todos em uma mesma sala (para facilitar a comunicação) e são divididos por tipo de insumo (embalagens, matérias-primas e materiais de manutenção), para que cada um esteja mais empenhado em conhecer os itens que compra, resultando em mais agilidade e confiança no momento da compra. Este ciclo enxuto e eficaz contribui para o departamento estar mais adequado ao Compras 4.0.

Um único ponto a ser melhorado na estrutura do setor é a forma como as cotações são realizadas. Atualmente, como já citado, as cotações são enviadas somente via *e-mail* aos fornecedores, não havendo um esquema que as dispare diretamente via ERP. Segundo a gestora, o ERP que hoje a empresa trabalha possui capacidade para realizar os orçamentos de forma direta, e inclusive já foram realizadas tentativas para tal, mas que não funcionaram por falta de ajustes (o sistema não conseguiu realizar as análises de forma eficaz). Em suma, o

ERP precisa ser alimentado e ajustado para conseguir trabalhar com as cotações diretas, mas não há previsão de a empresa destinar esforços para tal.

4.3.4 Parcerias

Apesar da análise contínua dos fornecedores e criação de diversas parcerias com os mesmos, este processo atualmente não é feito de forma digital. Não se possui na empresa uma ferramenta capaz de fornecer as informações necessárias para um prognóstico assertivo da relação com os atuais fornecedores.

O processo de avaliação dos fornecedores já existentes é feito pessoalmente por cada comprador, em parceria com o setor de garantia da qualidade que fornece informações de desempenho e excelência. Nada em específico é feito em relação aos indicadores de desempenho e avaliação de riscos, e hoje a empresa não possui nenhuma ferramenta ou mecanismo digital que possa fornecer esses dados, e também não possui planos de implantação dos mesmos.

Para novos fornecedores, o departamento de Compras leva em conta fatores como preço, disponibilidade, prazo de pagamento, frete, qualidade e desempenho. Este processo também é feito pessoalmente por cada comprador, não existe na companhia um *software* ou mecanismo capaz de fornecer digitalmente todas essas informações, e de forma compilada. Para futuras adequações deste tópico na empresa, a mesma mostrou-se interessada no assunto, mas não pretende destinar esforços ou recursos para tal, pelo menos em médio prazo.

Em termos de procura e desenvolvimento de novos fornecedores, a empresa estudada está em um nível considerado mais avançado. O setor de Compras sempre busca dar oportunidades para fornecedores que oferecem seus produtos à companhia, buscando reduzir a monopolização de mercado. O contato geralmente acontece via *e-mail*, telefone, *Whatsapp* ou visita física, e após o comprador avaliar se o produto se encaixa nos padrões da companhia, o fornecedor é convidado a viabilizar uma amostra de seu produto para testes de qualidade (no caso das matérias primas e embalagens), e, se aprovado, a realizar um orçamento para futuras negociações. No caso de materiais de manutenção a amostra não é necessária.

Ainda, o setor de Compras está sempre em vista dos fornecedores considerados “chave”, ou seja, aqueles com quem a empresa possui uma parceria em troca de informações,

relacionamentos de longa data e bons resultados de fornecimento. A empresa X possui vários desses fornecedores, e estes parceiros auxiliam tanto no desenvolvimento de novos produtos, avaliando e oferecendo aquilo que melhor se encaixa no proposto, quanto na manutenção da relação entre comprador e fornecedor, esforçando-se para atender as urgências que surgem no dia a dia do departamento e da cadeia produtiva. Além disso, a companhia está sempre em busca de desenvolver novos fornecedores-chave.

Em relação ao compartilhamento de dados em tempo real com fornecedores, a empresa hoje não possui nenhuma ferramenta que permita a distribuição entre comprador e fornecedor. Em conversa com a gestora do setor, a mesma explicou que alguns fornecedores, especialmente os de grande porte, conseguem fazer essa troca, por meio de um sistema integrado. Em contraponto, a empresa estudada não pretende implantar este meio de comunicação em médio prazo, mas a gestora se demonstrou interessada nos benefícios que esta relação traria, tais como a otimização da cadeia de suprimentos, redução de falhas e paradas de produção.

4.3.5 Know-How

Este tópico precisou ser avaliado separadamente, conforme a seguir:

A. Tomada de decisão: em suma, o Compras da empresa estudada têm seus processos de tomada de decisão baseados em dados, que são avaliados pessoalmente. Por exemplo, para a tomada de decisão de qual fornecedor comprar, o comprador irá avaliar, pessoalmente e de acordo com as diretrizes da empresa, qual a melhor decisão, o que é considerado melhor para a empresa.

Em termos de tecnologias que auxiliem nesse processo, estas ainda são bastante escassas na companhia. As análises são feitas somente a partir do auxílio de planilhas e ERP, que são capazes de demonstrar os indicadores de compras anteriores do produto, mas que ainda devem ser filtradas e reduzidas para o objetivo final.

Pode-se dizer que a empresa possui um processo eficaz de tomada de decisão, mas ainda muito manual e pessoal. Esta necessitaria de mais ferramentas digitais que auxiliassem nesse processo, para ser considerado de fato um método 4.0. Para a gestora, em médio prazo não existem planos de implantação das referidas tecnologias, devido ao seu alto custo de inserção e capacitação dos colaboradores.

B. *Big Data*: atualmente, o departamento não possui nenhum sistema inteligente e/ou de gerenciamento de *Big Data*. Como já citado em outros tópicos, os processos ainda se dão de forma manual e pessoal, contando apenas com um sistema de ERP (que precisa ser devidamente alimentado para fornecer as informações requeridas, o que não é feito hoje com totalidade), e de planilhas para visualização de dados de aquisições anteriores.

Sistemas de gerenciamento de *Big Data*, ou seja, de grandes volumes de dados, são fundamentais no processo de Compras dentro de uma organização, especialmente no caso da empresa X. Esta produz vários tipos de produtos com várias matérias-primas em cada um, gerando um grande volume de informações que, se compiladas em um painel digital por exemplo, seriam de grande valia nos momentos de tomada de decisão, análises preditivas de riscos, demandas, entre outros. Diante do contexto apresentado, a empresa estudada não pretende, em médio prazo, implementar as referidas ferramentas, mas se mostrou bastante interessada em saber mais sobre o assunto, e aprofundar uma possível implantação.

Devido a falta de ferramentas digitais que possibilitem a visualização e análise de um grande volume de dados de uma só vez, este tópico não está enquadrado como 4.0 na empresa X;

C. Colaboradores: em uma rápida avaliação, pode-se concluir que estes estão plenamente capacitados para trabalhar com o que a empresa oferece no momento, e que certamente estariam aptos a se capacitar para as novas implementações do Compras 4.0.

Em suma, os colaboradores estão sim enquadrados no método 4.0. Os mesmos sempre são capacitados quando há um novo procedimento no setor, estão em constante busca de aprendizagem e participando frequentemente de eventos relacionados à sua área, em procura de conhecimento.

4.3.6 Sustentabilidade

Em relação à sustentabilidade, a empresa em geral está em elevado patamar. Esta possui diversas ações que visam tornar seu processo produtivo muito mais ecologicamente consciente, como reduzir o consumo de energia (participando do projeto de energia incentivada do Governo Federal), praticar o conceito de lixo zero (programa que promove o máximo aproveitamento e encaminhamento correto de resíduos) e realizar a aplicação de

políticas efetivas de reciclagem e separação de resíduos (com o treinamento dos colaboradores, fiscalização corriqueira e destinação/descarte correto de cada tipo de resíduo).

O departamento de Compras em específico está envolvido com algumas ações que visam contribuir com a esfera da sustentabilidade. O descarte de matérias-primas inutilizáveis sempre é realizado com uma empresa especializada, regida por diversas normas de segurança e com laudo que comprova que esta cumpriu a metodologia adequada de descarte de resíduos.

Outra ação importante na colaboração com o meio ambiente praticada pela empresa é a gestão de retornos efetiva. Embalagens que podem ser reutilizadas (dentro das normas de sanitização e segurança alimentar), são continuamente higienizadas (em empresa específica e apta a realizar a descontaminação dos mesmos) e devolvidas à empresa de origem. Um exemplo disso são os *big bags* de açúcar e farinha de trigo, que são enviados para limpeza e posteriormente retornados às empresas de origem.

Outro exemplo de gestão efetiva é o retorno das caixas que envolvem as próprias embalagens da empresa. Após esvaziadas, as caixas são separadas e devolvidas ao fornecedor como forma de reaproveitamento, visto que estas possuem uma vida útil de até três carregamentos. Os *pallets* em que estas caixas são transportadas também são devolvidos aos seus respectivos fornecedores. No caso de bobinas de embalagens laminadas, os tubetes (tubos cilíndricos confeccionados em plástico) nos quais o plástico é envolto, também são armazenados e devolvidos para algumas empresas que praticam a reutilização. Tudo isso deve ser feito em conformidade com as normas sanitárias e de descarte, contribuindo assim para a redução no desperdício e consequente economia para a empresa.

Um ponto importante, que hoje não é praticado pela empresa, é a avaliação do nível de sustentabilidade dos produtos adquiridos. Atualmente não é realizada uma análise ou monitoramento prévio das ações ambientais praticadas pelos fornecedores contratados, tais como extração e reposição de recursos naturais, destinação de resíduos, aquisições sustentáveis, entre outros. Esta ação é de extrema importância para o desenvolvimento de uma cadeia de suprimentos mais sustentável, desde o início de sua produção até sua transformação em produto final. Em contrapartida, a médio prazo, a empresa não pretende incluir este item em seu ciclo de Compras.

No presente tópico, apesar de poder melhorar, pode-se afirmar que o setor de Compras está enquadrado como 4.0, em vista das diversas ações praticadas pelo mesmo em prol do meio ambiente e redução de desperdícios.

4.3.7 Visão futura

Em relação às perspectivas da empresa para tornar o setor de Compras mais adequado às tecnologias 4.0, esta se demonstrou interessada no assunto, e concluiu que no futuro pode acabar se aprofundando ainda mais. No sentido de realizar as implementações sugeridas, a companhia, em geral, não possui no momento nenhum projeto para tal. Apesar de a médio prazo não ser uma prioridade na empresa, a gestora afirmou que este é um tópico de extrema relevância, visto que o futuro dos processos de compras nas indústrias é o 4.0.

4.4 RESULTADOS

Após as informações coletadas sobre o atual patamar da empresa X no compras 4.0, percebe-se que esta está em fase mediana de adequação. Dentre os quatorze tópicos propostos pelo modelo construído, o departamento de Compras pratica sete deles, e possui sete a melhorar/implementar para se tornar plenamente adequada ao 4.0.

Ao adotar o modelo de Compras 4.0, a empresa estudada poderá obter diversos benefícios significativos, tais como a redução de custos, maior eficiência operacional e eliminação de atividades desnecessárias. Além disso, é nítida a melhoria na qualidade dos produtos e serviços adquiridos, alcançada por meio da utilização de tecnologias avançadas que permitem uma seleção mais criteriosa dos fornecedores e uma análise mais precisa das especificações técnicas.

Apesar dos pontos a serem melhorados, a empresa demonstrou possuir interesse em adequar-se ao novo modelo de Indústria 4.0, mas somente em longo prazo. Isto se deve ao fato do Compras 4.0 ainda ser uma discussão em ascensão, que demanda de um pesado investimento em recursos e implementação de novas tecnologias, que no entanto tende a ganhar cada vez mais espaço nas empresas no futuro.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, o objetivo geral foi propor um modelo de Compras 4.0 que se adeque às necessidades da empresa X. Para isto, foram realizadas pesquisas em materiais já publicados sobre o assunto, além de uma entrevista a gestora da empresa estudada, alcançando o proposto.

Com base em materiais já publicados, observaram-se os principais conceitos que aparecem quando se fala em Indústria 4.0. São eles: os Sistemas Ciber Físicos, a Internet das Coisas e dos Serviços, a Fábrica Inteligente, Gestão de Inovação, Integração da Cadeia de Suprimentos, Pagamentos, Ferramentas Digitais, Organização e Estrutura, Fornecedores, Tomada de Decisão, Transformação da Operação, Utilização de dados (*Big Data*), Pessoas e Ações Sustentáveis.

Os principais conceitos de Indústria 4.0 puderam ser avaliados e distribuídos em um quadro (modelo), que define a área geral do conceito proposto, seu autor e conceito. Este pode ser posteriormente aplicado à empresa em questão, para ajudar a definir o nível em que esta se enquadra em um setor de Compras 4.0.

Para validar o modelo construído, fora realizada uma entrevista com a gestora do setor de compras da empresa X, que ajudou a esclarecer quais os pontos já trabalhados ou não pela empresa no âmbito do 4.0, e sua perspectiva futura de implantação.

A empresa atualmente possui poucos pontos que podem ser considerados 4.0, e está em fase mediana de implantação desta filosofia. Apesar de não considerar implementar estas estratégias a longo prazo, o entrevistado se mostrou interessado em ampliar seu conhecimento sobre o assunto, e porventura futuramente abranger ainda mais o Compras 4.0 em seu processo.

Um desafio enfrentado na realização da presente pesquisa, foi a falta de material didático sobre o tema, especialmente em língua portuguesa. A maior parte do conteúdo é advinda de artigos científicos, muito por conta da recente expansão do tema, que ainda não é plenamente difundido. Em virtude deste, como sugestão para pesquisas futuras fica a realização de novos estudos de caso em empresas que já adotaram o conceito de Compras 4.0. Tais estudos poderão permitir uma melhor análise dos processos de implementação, os desafios enfrentados, as estratégias adotadas e os resultados obtidos pelas empresas.

A elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso é uma experiência marcante em toda a trajetória de um profissional da Administração. Ao longo dessa jornada, são apresentadas oportunidades de se aprofundar em um tema, explorando diferentes perspectivas e se desafiando a buscar soluções inovadoras para problemas complexos. Além disso, a presente pesquisa permitiu a compreensão das profundas transformações que impactam a área de compras, a compreensão das últimas tendências e tecnologias que moldam o futuro da Administração, e que podem auxiliar o profissional a se preparar para os desafios do mercado.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, R. L. C.; MARCHESINI, M. M. P. Proposta de atividades logísticas na Gestão da Cadeia de Suprimentos (SCM). **Production**, Santo André, v. 24, n. 2, p. 255-270, abr./jun. 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132013005000053>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prod/a/v9dVzFg7TxLLxqp5Hjwn7rh/>. Acesso em: 05 abr. 2024.
- ARQUIVEI. **O que são as compras 4.0 e qual é a transformação digital ela traz ao setor.** [S. l.], [2021?]. Disponível em: <https://arquivei.com.br/blog/compras-40/#:~:text=Compras%204.0%20%C3%A9%20o%20pr,ocesso,operacionais%20e%20administrativos%20das%20empresas>. Acesso em: 15 maio 2023.
- BACELAR, C. **O que são compras 4.0 e como elas estão revolucionando o setor.** [S. l.], 29 jan. 2024. Blog Pipefy. Disponível em: <https://www.pipefy.com/pt-br/blog/compras-4-0/>. Acesso em: 13 maio 2024.
- BUENO, R. E. **“Procurement 4.0”: barreiras e oportunidades na Indústria 4.0.** 2019. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Paulista, São Paulo, 2019. Disponível em: http://repositorio.unip.br/wp-content/uploads/tainacan-items/198/33625/eng_robson_elias_bueno.pdf. Acesso em: 28 maio 2023.
- BUGANÇA, L.; CARVALHO, E. P. O conceito do marketing 4.0 e a pandemia do covid-19: Uma revisão sistemática da literatura. **Brazilian Journal of Development**, Bebedouro, v.7, n.10, p. 99143-99156, out. 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n10-299. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/qhhxtnhujrcwdoe2xpzjzileu/access/wayback/https://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/download/38105/pdf>. Acesso em: 13 jul. 2023.
- CHENG, C. *et al.* Semantic Degrees for Industrie 4.0: deciding on the degree of semantic formalization to select appropriate technologies. **ABB Corporate Research**, Ladenburg, [entre 2010 e 2024]. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1505.05625>. Acesso em: 03 jul. 2024.
- CORREIA, H. L. **Administração de Cadeias de Suprimentos e Logística - Integração na Era da Indústria 4.0.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2019. *E-book*. Disponível em: [https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597023022/epubcfi/6/50\[%3Bvnd.vst.idref%3Dchapter12\]!/4/80/1:664\[017%2C%5E\)](https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597023022/epubcfi/6/50[%3Bvnd.vst.idref%3Dchapter12]!/4/80/1:664[017%2C%5E)). Acesso em: 13 mar. 2023.
- DORST, W. *et al.* Implementation Strategy Industrie 4.0: report on the results of the Industrie 4.0 Platform. **Bitkom e.V., VDMA e.V. and ZVEI e.V. associations**, Hamburgo, 2016. Disponível em: https://www.zvei.org/fileadmin/user_upload/Presse_und_Medien/Publikationen/2016/januar/Implementation_Strategy_Industrie_4.0_-_Report_on_the_results_of_Industrie_4.0_Platform/Implementation-Strategy-Industrie-40-ENG.pdf. Acesso em: 03 jul. 2024.
- FACIO, K. C. A.; JUNIOR, O. C.; MIGUEL, P. L. S. O comprador do futuro: competências e interesses. **Revista Mundo Logístico**, [S. l.], n. 84, set./out. 2021. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/9c35739b-17d5-406f-a941-742257ee5f41/content>. Acesso em: 04 abr. 2024.

FERREIRA, D. M. T. *et al.* Tecnologias Digitais e Indústria 4.0: um novo desafio para a Indústria Brasileira. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA E ENSINO EM ADMINISTRAÇÃO, 2020, São Paulo. **Anais V SimPead**. São Paulo: PUC/SP, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Neusa-Santos/publication/353983026_TECNOLOGIAS_DIGITAIS_E_INDUSTRIA_40_Um_novo_desafio_para_a_Industria_Brasileira/links/611d5c3c169a1a01030eefaf/TECNOLOGIAS-DIGITAIS-E-INDUSTRIA-40-Um-novo-desafio-para-a-Industria-Brasileira.pdf#page=296. Acesso em: 26 jun. 2023.

GALANTINI, S. **Impactos da implantação da indústria 4.0 na gestão com fornecedores - Supply Chain Management**: Um estudo no setor automotivo. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) - Fundação Cultural Dr. Pedro Leopoldo, Pedro Leopoldo, 2021. Disponível em: https://www.fpl.edu.br/2018/media/pdfs/mestrado/dissertacoes_2021/dissertacao_sergio_galantini_2021.pdf. Acesso em: 10 jul. 2023.

GEISSBAUER, R.; WEISSBARTH, R.; WETZSTEIN, J. Procurement 4.0: are you ready for the digital revolution?. **PWC**, [S. l.], 2016. Disponível em: https://haskayne.ucalgary.ca/sites/default/files/CASL/Alliance_Pipeline_Seminar_white_paper_How_emerging_technology_is_changing_supply_chain.pdf. Acesso em: 07 abr. 2024.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 7. ed. Barueri: Grupo GEN, 2022. *E-book*. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559771653/>. Acesso em: 10 abr. 2023.

GLAS, A. H.; KLEEMANN, F. C. The Impact of Industry 4.0 on Procurement and Supply Management: A Conceptual and Qualitative Analysis. **International Journal of Business and Management Invention**, [S. l.], v. 5, n. 6, p. 55-66, jun. 2016. ISSN 2319-8028. Disponível em: [https://www.ijbmi.org/papers/Vol\(5\)6/I0506055066.pdf](https://www.ijbmi.org/papers/Vol(5)6/I0506055066.pdf). Acesso em: 03 jul. 2024.

GRAY, D. E. **Pesquisa no mundo real. (Métodos de pesquisa)**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012. *E-book*. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788563899293/>. Acesso em: 04 jun. 2023.

HELBIG, J.; KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W. Recommendations for implementing the strategic initiative. **Acatech - National Academy of Science and Engineering**, Frankfurt, 2013. Disponível em: <https://www.din.de/resource/blob/76902/e8cac883f42bf28536e7e8165993f1fd/recommendations-for-implementing-industry-4-0-data.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2024.

HERMANN, M.; OTTO, B.; PENTEK, T. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review. **Audi Stiftungslehrstuhl Supply Net Order Management**, St. Gallen, n. 1, jan. 2015. DOI: 10.13140/RG.2.2.29269.22248. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/307864150_Design_Principles_for_Industrie_40_Scenarios_A_Literature_Review. Acesso em: 05 abr. 2024.

JANSSEN, R. *et al.* Procurement 4.0 in the digital world. **Arthur D. Little**, [S. l.], 2016.

Disponível em:

https://www.adlittle.com/sites/default/files/viewpoints/ADL___Future_of_Procurement_4_0.pdf. Acesso em: 11 mar. 2024.

JOHNSEN, T. *et al.* Sustainable procurement: past, present and future. **Journal of Purchasing and Supply Management**, [S. l.], 2012. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/271890978_Sustainable_procurement_Past_present_and_future. Acesso em: 29 mar. 2024.

JUNIOR, A. M. *et al.* Procurement 4.0: transformação digital e automação na área de suprimentos. In: EMPRAD - Encontro dos Programas de Pós-graduação Profissionais em Administração, 2021, São Paulo. **Anais EMPRAD**. São Paulo: FEA/USP, 2021. Disponível em: <http://sistema.emprad.org.br/7/arquivos/86.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2023.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LARENTIS, F.; SIRTORI, G.; TARTAROTTI, L. Compras 4.0: Um Estudo de Caso Múltiplo da Indústria 4.0 no Processo de Compras Industriais. **Revista Ciências Administrativas**, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 1-15, 2022. DOI: 10.5020/2318-0722.2022.28.e11779. Disponível em: <https://ojs.unifor.br/rca/article/view/11779>. Acesso em: 13 jul. 2023.

NILSON, M. **Logística reversa e logística verde**: proposição de um modelo de evidencição e avaliação de práticas em instituições de ensino superior. Orientadora: Elisete Dahmer Pfitscher. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) - Universidade federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/30410979.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2024.

PINTO, D. M. T. F. **Procurement 4.0**: como a área de compras está se posicionando frente às novas tecnologias e a transformação digital?. 2019. Dissertação (Mestrado em Administração) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/handle/handle/22748>. Acesso em: 22 ago. 2023.

SCHUELKE-LEECH, B. A model for understanding the orders of magnitude of disruptive technologies. **Technological Forecasting and Social Change**, [S. l.], v. 129, p. 261-274, 2018. DOI: 10.1016/j.techfore.2017.09.033. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/321239227_A_model_for_understanding_the_order_s_of_magnitude_of_disruptive_technologies. Acesso em: 03 jul. 2024.

SEBRAE. **A 4ª revolução industrial e a indústria 4.0**. [S. l.], 20 Abr. 2023. Site SEBRAE. Disponível em:

<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/sebraeaz/a-4-revolucao-industrial-e-a-industria-40,331980b31e751610VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 20 maio 2023.

SWALI, K. Procurement 4.0: The Digital Makeover. **Wipro Limited**, Bangalore, 2017.

Disponível em:

<https://www.wipro.com/content/dam/nexus/en/service-lines/business-process/latest-thinking/pocurement-4.0-the-digital-makeover.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2024.

TEIXEIRA, E. B. A Análise de Dados na Pesquisa Científica importância e desafios em estudos organizacionais. **Desenvolvimento em Questão**. Ijuí, n. 2, p. 177-201, jul/dez. 2003. Disponível em:
<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/84/41>. Acesso em: 05 jun. 2023.

VASCONCELOS, C. R. **Procurement 4.0**: uma revisão de literatura sobre a integração digital em processos de compras e as estruturas tecnológicas e organizacionais. 1 ed. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2022. Disponível em:
<http://monografias.ufop.br/handle/35400000/4977>. Acesso em: 22 ago. 2023.