



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**  
Instituto de Ciências e Engenharia – Câmpus de Itapeva

LEONARDO SALE HILARIO VIEIRA

**Gestão do Conhecimento e Indústria 4.0: impacto da transformação digital na  
aplicação do conhecimento organizacional**

Itapeva - SP  
2024

LEONARDO SALE HILARIO VIEIRA

**Gestão do Conhecimento e Indústria 4.0: impacto da transformação digital na aplicação do conhecimento organizacional**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Conselho de Curso de Engenharia de Produção, da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciências e Engenharia, Itapeva, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Francisco Savi

Itapeva - SP  
2024

V658g

Vieira, Leonardo Sale Hilario

Gestão do Conhecimento e Indústria 4.0 : impacto da transformação digital na aplicação do conhecimento organizacional / Leonardo Sale Hilario Vieira. -- Itapeva, 2024  
44 f. : il., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia de Produção) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciências e Engenharia, Itapeva

Orientador: Antonio Francisco Savi

1. Gestão do Conhecimento. 2. Indústria 4.0. 3. Engenharia de Produção. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciências e Engenharia, Itapeva. Dados fornecidos pelo autor(a). Essa ficha

não pode ser modificada.

LEONARDO SALE HILARIO VIEIRA

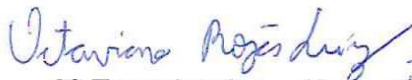
**GESTÃO DO CONHECIMENTO E INDÚSTRIA 4.0: IMPACTO DA  
TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO  
ORGANIZACIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do título de Bacharel em Engenharia da Produção, da Universidade Estadual Paulista - UNESP - Câmpus de Itapeva.

BANCA EXAMINADORA



Orientador: Prof. Dr. Antônio Francisco Savi  
Universidade Estadual Paulista - UNESP - Câmpus de Itapeva.



2º Examinador – Nome: Prof. Dr. Octaviano Ratas Luiz



3º Examinador – Nome: Prof. Dr. Alexandre J. D. de Souza

Itapeva, 03/06/2024.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a minha família, em especial as minhas irmãs Thais Hilario Vieira e Paula Hilario Vieira, além da minha mãe Cristina Maria Hilario e meu falecido pai, Carlos Miranda Vieira, por toda educação e amor que me foram dados durante a vida e pelo esforço e ajuda que me proporcionaram a fim de seguir minha trajetória de crescimento e conhecimento de mundo.

Aos meus companheiros de república, Eduardo Cacella, Erick Bertunes, Gabriel Barbieri, Heron Kumagai, Rafael Pereira e Thiago Kawanishi, que se tornaram meus irmãos de vida e pessoas que compartilhei diversos momentos especiais durante meu tempo na universidade.

Aos meus amigos Beatriz Garcia e Rafael Lima, que também morei junto e me ensinaram o verdadeiro significado de amizade.

A Associação Atlética Acadêmica Unesp Itapeva e todas as pessoas que participaram dessa jornada de 4 anos comigo, pelo imenso aprendizado e experiências que me proporcionou, me fornecendo desenvolvimento profissional e pessoal inigualável durante minha jornada acadêmica.

## RESUMO

O objetivo principal desta pesquisa é comparar como a Gestão do Conhecimento atuava antes da era da Indústria 4.0 e como ela está evoluindo para enfrentar os desafios decorrentes da crescente quantidade de informações geradas por essa revolução industrial. A metodologia utilizada foi realizada a partir de uma revisão bibliográfica abrangente, seguida de uma análise detalhada dos dados encontrados de forma qualitativa e descritiva. Os principais resultados desta pesquisa mostraram que a adoção de ferramentas digitais e de produção inteligente permite maior adaptabilidade na produção e transferência de informações ao longo da cadeia produtiva, facilitando processos em geral e estimulando a criatividade. Além disso, a era da Indústria 4.0 aumentou exponencialmente a geração e disponibilidade de informações, trazendo tanto benefícios quanto desafios para os profissionais. A competência crucial para o sucesso da fabricação na Era 4.0 é a capacidade de ajustar continuamente o sistema produtivo, abrindo oportunidades promissoras para profissionais capacitados e criativos. O conhecimento desempenha um papel essencial na criação de valor, com as inovações tecnológicas da Revolução 4.0 apresentando desafios importantes, principalmente na gestão do conhecimento e adoção de práticas relacionadas à Indústria 4.0. Por fim, conclui-se que a Gestão do Conhecimento na Indústria 4.0 envolve a transformação de dados em insights acionáveis e o aproveitamento do conhecimento para melhorar a competitividade e a inovação, exigindo abordagens ágeis e colaborativas, juntamente com uma atenção crítica à segurança cibernética e à adaptação contínua.

**Palavras-chave:** Gestão do Conhecimento; Indústria 4.0; Engenharia de Produção.

## **ABSTRACT**

The main objective of this research is to compare how Knowledge Management functioned before the era of Industry 4.0 and how it is evolving to address the challenges posed by the increasing volume of information generated by this industrial revolution. The methodology involved a comprehensive literature review, followed by a detailed qualitative and descriptive analysis of the data found. The main results of this research indicated that the adoption of digital tools and smart production enables greater adaptability in the production and transfer of information along the supply chain, facilitating processes in general and fostering creativity. Furthermore, the Industry 4.0 era has exponentially increased the generation and availability of information, bringing both benefits and challenges to professionals. The crucial competency for successful manufacturing in the 4.0 Era is the ability to continuously adjust the production system, creating promising opportunities for skilled and creative professionals. Knowledge plays a vital role in value creation, with the technological innovations of the 4.0 Revolution presenting significant challenges, particularly in knowledge management and the adoption of practices related to Industry 4.0. In conclusion, Knowledge Management in Industry 4.0 involves transforming data into actionable insights and leveraging knowledge to enhance competitiveness and innovation, requiring agile and collaborative approaches, along with critical attention to cybersecurity and continuous adaptation.

**Keywords:** Knowledge Management; Industry 4.0; Production Engineering.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Espiral do Conhecimento.....	16
Figura 2 – Processo de Gestão do Conhecimento.....	18
Figura 3 – Previsão de investimento em tecnologias para 2018.....	33

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Impactos negativos da Indústria 4.0.....	25
Quadro 2 – Impactos positivos da Indústria 4.0.....	25
Quadro 3 – Impactos com consequências desconhecidas.....	26
Quadro 4 – Principais barreiras à Indústria 4.0 identificadas na literatura.....	26
Quadro 5 – Impactos da indústria 4.0 na sustentabilidade dos negócios.....	27
Quadro 6 – Fichamento de principais artigos sobre Conhecimento e Gestão do Conhecimento .....	30
Quadro 7 – Fichamento de principais artigos sobre Indústria 4.0.....	31
Quadro 8 – Focos e tecnologias abordadas na pesquisa CNI (2018).....	32
Quadro 9 – Utilização atual e intenção de investimento – Tecnologias Digitais.....	33
Quadro 10 – Gestão de Documentos.....	35
Quadro 11 – Plataformas e Portais Corporativos.....	36
Quadro 12 – Análise de Dados.....	37
Quadro 13 – Procedimentos Operacionais.....	37

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IOT	<i>Internet of things</i>
GC	Gestão do Conhecimento
TIC	Tecnologias da informação e comunicação
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
CNI	Confederação Nacional da Indústria
FIESP	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1 OBJETIVO PRINCIPAL E OBJETIVOS SECUNDÁRIOS .....	12
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>14</b>
2.1 O CONHECIMENTO .....	14
2.1.1 CONHECIMENTO TÁCITO E CONHECIMENTO EXPLÍCITO .....	15
2.2 GESTÃO DO CONHECIMENTO.....	17
2.2.1 FERRAMENTAS TRADICIONAIS DA GESTÃO DO CONHECIMENTO .....	20
2.2.2 DESAFIOS ENFRENTADOS PELA GESTÃO DO CONHECIMENTO ANTES DA ERA 4.0.....	21
2.3 REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS E A ERA 4.0.....	22
2.3.1 POTENCIAL DA INDÚSTRIA 4.0 NO BRASIL.....	23
2.4 IMPLICAÇÕES NAS ORGANIZAÇÕES DECORRENTES DO AVANÇO DA INDÚSTRIA 4.0 E SUAS RELAÇÕES COM A GESTÃO DO CONHECIMENTO .....	24
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>29</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>30</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>42</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Um bem considerado intangível não só nas empresas, mas nas instituições como um todo é a informação. Após o 11 de setembro, fato ocorrido nos EUA onde empresas desapareceram com a queda das torres gêmeas intensificou-se ainda mais a importância da informação. Esse evento evidenciou como a perda de informações essenciais e dados pode ser devastadora, mostrando a necessidade vital das organizações terem sistemas robustos de gerenciamento de informações e gestão do conhecimento que visam sua segurança e manutenção do conhecimento. Com a informação gerenciada de forma ideal, segundo Davenport e Prusak (1998), pode-se reconstruir uma empresa e aprimorar seus processos.

A conscientização acerca da importância da informação impulsionou o desenvolvimento de práticas que garantem a continuidade e segurança da informação, reforçando o valor do conhecimento gerado pela contextualização da informação e reconhecendo este tema como um ativo estratégico que é considerado indispensável para a sustentabilidade e desenvolvimento das organizações.

A Gestão do Conhecimento nas organizações é um campo de estudo que busca criar, capturar, organizar, distribuir e empregar o conhecimento, tanto interno quanto externo à organização (Gonzalez; Martins, 2017).

Com a evolução tecnológica das empresas houve um aumento considerável no fluxo de informação. A chamada Indústria 4.0 contribuiu com esse fator e se refere à quarta revolução industrial, definida pelo uso tecnológico de ferramentas avançadas como internet das coisas (IOT), inteligência artificial, big data, robótica, entre outros, para otimizar os processos de produção, conforme mencionado pelo Portal da Indústria (2021). Com o avanço da Indústria 4.0, surgem novos desafios para a gestão do conhecimento nas organizações, como a cibersegurança e a capacitação de colaboradores, além da necessidade de se analisar muitos dados simultaneamente.

As tecnologias digitais permitem a captura, armazenamento e investigação de vastos volumes de dados, o que facilita a identificação de informações relevantes e a tomada de decisões mais fundamentadas (Aires; Moreira; Freire, 2017), desde que bem geridas. Além disso, a colaboração em tempo real entre equipes, por meio de plataformas de comunicação e compartilhamento de arquivos, possibilita a distribuição e a geração de conhecimento de forma mais eficiente.

A correlação entre a Gestão do Conhecimento e a Indústria 4.0 pode gerar diversas vantagens para as organizações. A captura e compartilhamento eficiente do conhecimento permite o desenvolvimento contínuo de produtos e processos, reduzindo custos e aumentando a qualidade. Além disso, essa integração promove a inovação, uma vez que o conhecimento é utilizado para identificar oportunidades e desenvolver soluções criativas.

É preciso compreender que a evolução da Gestão do Conhecimento está diretamente ligada à transformação digital proporcionada pela Indústria 4.0. As organizações devem estar preparadas para adotar as novas tecnologias e possibilitar uma cultura de compartilhamento e colaboração, onde o conhecimento seja visto como um ativo estratégico.

A transformação da Indústria 4.0, trouxe avanços inovadores em automação, digitalização e conectividade nas organizações. No entanto, junto com esses avanços surgiram enormes quantidades de informações aproveitáveis e um dos problemas críticos sofridos pelas organizações na Indústria 4.0 é o gerenciamento eficaz dessas informações para melhorar a tomada de decisões e a inovação. A Gestão do Conhecimento (GC) desempenhou um papel importante em ambientes empresariais, mas como a Indústria 4.0 afetou suas práticas e eficácia é uma questão que precisa ser explorada.

### **1.1 Objetivo principal e objetivos secundários**

O objetivo principal desta pesquisa é comparar como a Gestão do Conhecimento atuava antes da era da Indústria 4.0 e como as ferramentas estão evoluindo para enfrentar os desafios decorrentes da crescente quantidade de informações e dados gerados por essa revolução industrial.

Para alcançar os objetivos propostos, foi feita uma análise detalhada, baseada na revisão da literatura existente, do conceito e das práticas de Gestão do Conhecimento, tanto no contexto anterior à Indústria 4.0 quanto no contexto atual. A revisão bibliográfica incluirá uma pesquisa em fontes acadêmicas, livros e artigos relevantes para os tópicos em questão, a fim de obter uma compreensão profunda do estado atual do conhecimento na área.

A seguir, serão apresentados os objetivos secundários, que detalham os passos para alcance do objetivo principal, a fim de trazer uma abordagem estruturada e abrangente:

- Analisar a evolução da Gestão do Conhecimento e da Indústria 4.0, através da revisão bibliográfica em bases de dados robustos;
- Coletar dados quantitativos acerca dos temas relacionados à gestão e era 4.0 no Brasil;
- Sistematizar os dados, a fim de permitir que as informações revisadas se tornem informações úteis.

Os objetivos secundários visam entender como as organizações podem adaptar suas práticas de Gestão do Conhecimento na era 4.0. Esta pesquisa é fundamental para investigar como os profissionais podem aproveitar ao máximo as oportunidades oferecidas pela Indústria 4.0, ao mesmo tempo em que lidam com os desafios advindos do excesso de informações e falta de planejamento estratégico.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Este item aborda as questões e conceitos fundamentais das duas áreas que estão ligadas a este trabalho: o conhecimento (2.1), que explora suas formas e meios de gestão e aplicação, e as revoluções industriais e a era 4.0 (2.2), que trata sobre a transformação de processos por meio da inovação e do avanço tecnológico, além das implicações nas organizações decorrentes do avanço da Indústria 4.0 e suas relações com a Gestão do Conhecimento (2.3).

### **2.1 O Conhecimento**

O conhecimento pode ser entendido como uma compreensão de fatos e informações a partir de experiências, desempenhando um papel fundamental tanto em questões pessoais quanto no desenvolvimento das organizações. Esse recurso é fundamental para tomada de decisões, resolução de problemas e para criar estratégias efetivas.

Desde sempre, o conhecimento é considerado um dos ativos mais valiosos no ambiente profissional e, no cenário atual que cada vez mais é marcado pela globalização e intensa evolução tecnológica, organizações que investem no desenvolvimento e na gestão do conhecimento estão mais bem posicionadas para definir uma estratégia de mercado.

De acordo com o que foi escrito por Drucker (1999), na literatura, as informações podem ser consideradas como a interpretação de dados a partir de um propósito específico. Os autores Davenport e Prusak (1998) também chegam à mesma conclusão, reiterando que, se esses dados forem organizados de uma maneira eficaz, podem produzir a base da informação e originar uma qualidade a ela.

O conhecimento, conforme observado por Davenport e Prusak (1998), é a forma de informação mais importante e difícil de gerenciar. O conhecimento torna a informação valiosa, pois adiciona-se um contexto e significado para compreensão dela, sendo passível de interpretação e de ser sistematizado e transmitido a outra pessoa (Braun; Mueller, 2014).

Sendo assim, pode-se concluir que o conhecimento é a interpretação contextualizada e elaborada de certa informação. Braun e Mueller (2014) acrescentam que esta interpretação e contextualização ocorrem continuamente e se renovam

sempre que acontecem interações entre pessoas e informações. Portanto, é de suma importância a qualidade dessa interação, a fim de gerar conhecimentos alinhados com os fatos e propiciar um feedback positivo, a depender do contexto, para as partes envolvidas.

### 2.1.1 Conhecimento tácito e conhecimento explícito

Segundo Dalkir (2005), o conhecimento pode ser dividido em dois tipos: tácito e explícito. O primeiro, pode ser entendido como um conhecimento pessoal, que já está enraizado nas experiências individuais e ocorrem por meio de interações. Tem como características a dificuldade na formalização e na transmissão da informação elaborada. Já o conhecimento explícito é mais fácil compreendido e documentado em uma organização, por exemplo. Este conhecimento se torna acessível e passível de reprodução, se tornando o reservatório organizacional e sendo utilizada através de meios como as tecnologias da informação e comunicação (TIC).

Vale ressaltar, que as TIC são um conjunto de recursos que são utilizados pelas organizações para processar e transmitir informações e conhecimentos digitalmente. Um exemplo é a utilização de sistemas de gestão empresarial ou *Enterprise Resource Planning* (ERP), que abrangem informações de áreas financeiras, contábeis e de produção de uma organização, por exemplo, para facilitar a comunicação e a eficiência operacional, otimizando o tempo e a tomada de decisões.

Davenport e Prusak (1998) também reiteram que o conhecimento tácito é subjetivo, complexo e não articulado, já o explícito é tangível e pode ser facilmente expresso e esquematizado por meio de manuais e procedimentos, tornando-se essencial para disseminação dentro das organizações.

O processo de conhecimento é cíclico e, diante disso, pode-se analisar a interação entre os conhecimentos tácitos e explícitos. Existem quatro tipos de dinâmicas de conhecimento: a socialização, que é do conhecimento tácito ao conhecimento tácito, a externalização: do tácito ao explícito, a combinação, que é a manutenção do conhecimento explícito, e a internalização: do explícito para o conhecimento tácito (Nonaka; Takeuchi, 1997). Para exemplificar melhor, os autores Nonaka e Takeuchi (1997), criaram o espiral do conhecimento, que demonstra as dinâmicas do conhecimento.

Figura 1 – Espiral do Conhecimento



Fonte: Nonaka e Takeuchi, 1997.

A fase conhecida como socialização, representa a interação entre uma pessoa que está prestes a aprender um determinado conhecimento e uma pessoa especialista, com habilidades já intrínsecas e consolidadas. Nonaka e Takeuchi (1997) destacam que, por a socialização se tratar de uma transmissão de conhecimento tácito para conhecimento tácito, não existe um foco principal na verbalização e na documentação do conhecimento, apenas um aprendizado através da observação e da prática.

Já a etapa de externalização, de acordo com Nonaka e Takeuchi (1997), corresponde à conversão do conhecimento tácito em um conhecimento explícito, sendo um processo mais desafiador em relação ao último, visto que o conhecimento tácito é mais individual e subjetivo em comparação com o explícito. Para esta etapa ocorrer de uma maneira eficaz, é necessário a habilidade da pessoa detentora do conhecimento em articular e transmitir o conhecimento, através de reuniões ou treinamentos teóricos, por exemplo, e é de suma importância que ao final da etapa, aconteça a formalização e documentação do conhecimento, para assim se tornar codificado e explícito.

A terceira fase é o momento em que diversas fontes detentoras do conhecimento explícito se combinam para gerar soluções e novas práticas a partir de determinado tema, visando a otimização ou resolução de alguma questão em foco. Nessa combinação, se tratando de um ambiente corporativo, é vital a organização das partes envolvidas no processo e quais os meios que serão utilizados para chegar a

um resultado esperado que traga vantagens competitivas à organização. Um exemplo desta etapa é a realização de fóruns empresariais com temas específicos, em busca de uma união de conhecimentos que pode agregar novos valores (Nonaka; Takeuchi, 1997).

Na última etapa do Espiral do Conhecimento, segundo Nonaka e Takeuchi (1997), ocorre a internalização do conhecimento, ou seja, a parte que detinha o conhecimento explícito assimilou e vivenciou tanto o tema que se incorpora no repertório da detentora do conhecimento, tornando-se um conhecimento tácito novamente e que flui naturalmente nos eventos relacionados com o tema.

Pode-se verificar que as quatro etapas que relacionam os dois tipos de conhecimento (tácito e explícito), podem ocorrer de maneira independente, referindo-se novamente na questão cíclica do conhecimento. Portanto, para as organizações manterem a competitividade e otimizarem esse valioso recurso, que é o conhecimento, é de suma importância um ambiente que favoreça a colaboração, comunicação e desenvolvimento contínuo dos profissionais e seus conhecimentos.

## **2.2 Gestão do Conhecimento**

Segundo Uriarte (2008), a gestão do conhecimento consiste na conversão do conhecimento tácito em explícito e sua subsequente disseminação dentro da organização, ou seja, é de suma importância que as etapas do Espiral do Conhecimento, citadas na seção anterior, aconteçam.

Para os autores Peluffo e Contreras (2002, p.32), GC trata-se:

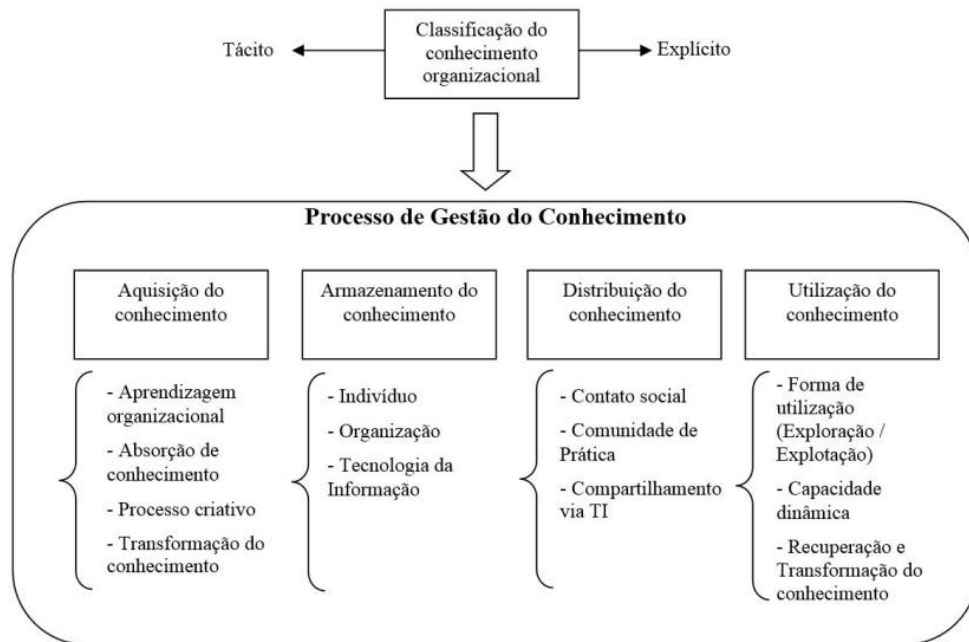
De uma disciplina emergente que tem como objetivo gerar, compartilhar e utilizar o conhecimento tácito (*know how*) e explícito (formal) existente em um determinado espaço, para dar respostas às necessidades dos indivíduos e das comunidades em seu desenvolvimento.

Nonaka e Takeuchi (1995) reiteram que a gestão do conhecimento consiste em integrar, identificar, gerenciar e compartilhar todas as informações corporativas relevantes, e visa promover a aprendizagem e inovação através de decisões baseadas no conhecimento obtido.

Em suma, após análise de diversos autores, pode-se concordar que a GC é composta por processos. Com o objetivo de definir claramente esse processo, Gonzalez e Martins (2017) realizaram um estudo para avaliar as principais

abordagens sobre o assunto. Os resultados da pesquisa mostram que o processo de GC consiste em quatro fases específicas: 1) Aquisição; 2) Armazenamento; 3) Distribuição; e 4) Utilização do conhecimento adquirido. Assim exemplificado pelos autores na figura a seguir:

Figura 2 – Processo de Gestão do Conhecimento



Fonte: Gonzalez e Martins, 2017.

Segundo Gonzalez e Martins (2017), a primeira etapa de aquisição de conhecimento é definida como a integração e obtenção interna de conhecimento; uma etapa em que a organização precisa facilitar a criação do conhecimento. Além disso, ela envolve o reconhecimento e incorporação de dados e conhecimentos vindos de fontes externas, tais como outras organizações, consultorias e universidades. Assim sendo, a aquisição pode ser entendida como o processo interno de aprendizagem pelo qual uma organização pode gerar conhecimento, bem como a obtenção de conhecimento externo por meio de colaborações com outras entidades.

A segunda etapa, o armazenamento de conhecimento, é responsável pela formação da memória organizacional. Este estágio engloba tanto a manutenção formal do conhecimento em sistemas de armazenamento físico quanto a retenção informal sob forma de cultura e normas vinculadas à estratégia da organização. Assim, pode-se compreender o estágio de armazenamento de conhecimento como um procedimento para fortalecer a memória da empresa, onde o conhecimento é mantido

e preservado, de forma a contribuir para o desenvolvimento e crescimento contínuo da organização (Gonzalez; Martins, 2017).

Martins (2015) reforça que para manter o conhecimento dentro da organização, é necessário que haja um processo de retenção que inclua a seleção, armazenamento e atualização sistemática das informações. Esse processo visa à construção de uma memória organizacional consistente e útil. É fundamental que a gestão seja eficiente para garantir que o conhecimento seja retido na empresa e que nenhum conhecimento importante seja perdido. Dessa forma, a retenção de conhecimento é um fator crucial para a sustentabilidade e a competitividade das organizações, e requer um esforço contínuo para manter e atualizar as informações em um sistema estruturado e eficiente.

Já a distribuição do conhecimento envolve o ato de compartilhar informações novas provenientes de diferentes fontes, podendo ser utilizadas para gerar novas percepções e aprendizados. Nessa fase, as informações são disseminadas e disponibilizadas para que possam ser acessadas e utilizadas por diferentes indivíduos e áreas da organização. Uma distribuição efetiva de conhecimento é essencial para o progresso da organização, pois permite que as informações sejam disseminadas de forma ampla e rápida, melhorando assim os procedimentos organizacionais (Gonzalez; Martins, 2017).

Por fim, a etapa final consiste na utilização deste conhecimento. É crucial se valer do conhecimento já existente como ponto de partida para gerar novos conhecimentos por meio da integração, inovação, criação e expansão da base preexistente (Gonzalez; Martins, 2017). Além disso, o conhecimento deve ser utilizado como referência para definições de estratégias, garantindo assim a eficiência e eficácia da organização. Portanto, é crucial que a organização possua habilidades e recursos para explorar e utilizar efetivamente o conhecimento disponível.

Segundo Martins (2015), a gestão do conhecimento tem como um de seus objetivos a utilização do conhecimento dentro da organização e isso implica que se deve garantir a utilização, por parte da organização, de todo o conhecimento existente e compartilhado através dos procedimentos adotados no processo de gestão.

No entanto, os processos discutidos anteriormente não garantem, por si só, que o conhecimento seja utilizado nas atribuições diárias da empresa. Portanto, é necessário que sejam feitos esforços e criados procedimentos para que os recursos sejam efetivamente colocados em uso e a serviço da organização. Assim, GC deve

ter como objetivo não apenas a identificação e retenção de conhecimento, mas também a sua aplicação prática na organização.

A partir da análise de todas as etapas que Gonzales e Martins (2017) descrevem, fica claro que é necessária uma atenção especial por parte dos gestores e responsáveis na gestão e transmissão do conhecimento, sendo estes os facilitadores de todo o processo.

### 2.2.1 Ferramentas tradicionais da Gestão do Conhecimento

No período anterior à indústria 4.0, a GC abrangeu diversas ferramentas e métodos tradicionais para gerenciamento do conhecimento de uma maneira eficaz, dentre elas pode-se destacar:

- **Arquivamento físico e documentos em papel:** este tópico era uma das práticas mais comuns entre as organizações, apesar de simples, permitia o registro de informações importantes de maneira organizada e acessível fisicamente;
- **Portais corporativos:** grande parte das organizações possuíam portais digitais que possibilitavam o compartilhamento de documentos e políticas internas. De acordo com Savi (2003), esses portais serviam tanto como ferramenta de busca de conteúdos, quanto como fóruns de discussão. Vale ressaltar que até os dias de hoje, diversas organizações fazem uso de tais portais para compartilhamento de informações;
- **Manuais e procedimentos operacionais:** manuais com instruções de operações, em formato físico, frequentemente eram utilizados para documentar práticas e processos, fornecendo orientações claras para os profissionais (Davenport; Prusak, 1998);
- **Bancos de dados relacionais:** comumente utilizados para armazenamento de informações como registros de clientes, inventários e dados financeiros; permitiam a análise de dados de maneira básica a partir de informações dadas (Nonaka; Takeuchi, 1995).

Estes tópicos serão tratados nas seções posteriores do trabalho, a fim de comparação com as novas ferramentas utilizadas a partir da Indústria 4.0 e o desenvolvimento da Gestão do Conhecimento.

### 2.2.2 Desafios enfrentados pela Gestão do Conhecimento antes da era 4.0

Ao revisar a literatura, torna-se evidente uma questão na Gestão do Conhecimento antes da era 4.0: a fragmentação das informações dentro das organizações; sendo este um assunto importante para o entendimento dos obstáculos enfrentados pelas organizações na busca de um gerenciamento efetivo do conhecimento e no desenvolvimento organizacional.

Um dos possíveis motivos para a fragmentação seria a falta de sistemas integrados entre si, situação que dificultava o compartilhamento de informações e a capacidade de inovação, visto que muitas vezes demandava tempo e esforço para o alinhamento e reunião de informações entre diferentes bancos de dados e sistemas que não conversavam entre si. No período anterior à Indústria 4.0, essa questão evidenciou a necessidade de estudos e abordagens que ressaltassem a importância do avanço tecnológico e de sistemas mais integrados.

Em consonância com este tema, Savi (2003), abordou uma lacuna importante na área da GC, propondo em sua tese a criação de um sistema integrado, através de um portal, que visava tanto o registro das informações quanto a recuperação e reutilização delas.

Segundo Savi (2003), o mecanismo tradicional exigia que o profissional acessasse mecanismos de busca para encontrar informações e depois era necessário recuperar e utilizar as informações em diferentes sistemas; essa situação demandava tempo e fazia com que o profissional perdesse tempo e desviasse o foco de suas atividades cotidianas, além de depender da proatividade e conhecimento das ferramentas por parte dos profissionais.

A proposta elaborada por Savi (2003), visava gerir as informações relevantes para o profissional através da integração e contextualização, ou seja, era necessário um sistema que integrasse tanto os bancos de dados quanto os sistemas de gestão e de busca, reunindo escopos, informações de recursos humanos, listas e gráficos, por exemplo, em um mesmo portal. Além disso, por meio da contextualização, foi proposto a utilização de soluções tecnológicas presentes na época para identificação do profissional que estava utilizando o sistema para apresentar a ele informações relevantes.

Por fim, é notório que a pesquisa acima preconizou a tendência da era 4.0 de integrar os sistemas e melhorar a experiência e utilização de informações dos profissionais.

### 2.3 Revoluções industriais e a era 4.0

As primeiras três revoluções industriais destacaram períodos que transformaram a sociedade no âmbito econômico, social e tecnológico. A Primeira Revolução Industrial, iniciada no século XVIII marcou o surgimento da produção mecanizada, impulsionada principalmente pelas máquinas a vapor e mecanização de processos produtivos. Já a Segunda Revolução Industrial, que ocorreu no final do século XIX e início do século XX, pode-se destacar o desenvolvimento da eletricidade, aço e petróleo, esses pontos impulsionaram a produção em massa e surgimento de novas indústrias, como a automobilística. Por fim, a Terceira Revolução Industrial teve início no final do século XX, com a disseminação da computação e da tecnologia da informação, visando a automação de processos e resultando no surgimento da internet. Esta última revolução transformou radicalmente como as empresas operam e se relacionam globalmente.

A Quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0, iniciou na década de 2000 e é caracterizada pela integração de tecnologias digitais e físicas que resultam em processos altamente automatizados e inteligentes. A partir dessa revolução, os sistemas e máquinas interagem autonomamente, isso permite a personalização em massa e realização de estratégias como produção *just-in-time* e manutenções preditivas. Além disso, as novas ferramentas decorrentes dessa revolução, permitem a análise de dados em tempo real, promovendo a tomada de decisão de maneira rápida e precisa (Deloitte, 2014).

Vale ressaltar, de acordo com McKinsey & Company (2016), que essa transformação não afeta apenas o chão de fábrica, pois permeia toda a cadeia de valor, desde design e desenvolvimento até serviços pós-venda. Os principais avanços surgiram através de tecnologias como Internet das Coisas (IOT), inteligência artificial, computação em nuvem, big data, entre outros (Schwab, 2016). Seus conceitos apresentam a seguir:

- **IOT:** interconexão de dispositivos físicos pela internet, abrindo a possibilidade de coletar e trocar dados, a fim de monitorar e otimizar operações;

- **Inteligência artificial:** sistemas capazes de realizar atividades complexas, incluindo aprendizado de máquina e visão computacional, permitindo, de acordo com Russell (2016), a automatização de processos e tomadas de decisão ótimas;
- **Computação em nuvem:** armazenamento, processamento e gerenciamento de dados e informações através da internet, sem necessidade de infraestrutura física;
- **Big data:** utilização de tecnologias avançadas que permitem o armazenamento e análise de grande volume de dados, de maneira veloz. Visa identificação de padrões e insights valiosos para organizações (Gandomi; Haider, 2015).

### 2.3.1 Potencial da Indústria 4.0 no Brasil

A implementação da Indústria 4.0 trouxe vantagens significativas. A adoção de tecnologias digitais na indústria resultou em um aumento médio de 22% na capacidade produtiva de empresas de porte pequeno e médio nas áreas de alimentos, metalmeccânica, móveis, vestuário e calçados, conforme explicado pelo Portal da Indústria (2021).

Muitos ainda têm a percepção de que a Indústria 4.0 envolve ferramentas complexas e caras, acessíveis apenas a grandes empresas internacionais. No entanto, pesquisas realizadas por várias consultorias estimam o impacto da digitalização na economia brasileira. A empresa de consultoria, Accenture, prevê que a adoção de tecnologias relacionadas à Internet das Coisas (IOT) poderá contribuir com cerca de US\$ 39 bilhões para o PIB do Brasil até 2030 (Portal da Indústria, 2021).

A partir de informações retiradas do Portal da Indústria (2021), a empresa de consultoria, McKinsey, reitera que as medidas ligadas à era 4.0 têm potencial para encurtarem em até 40% os gastos com manutenção de máquinas e diminuir entre 10-20% o consumo energético, bem como aumentar a produtividade em um patamar que varia entre 10-25%. Além desses impactos diretos, a disseminação e consolidação da Indústria 4.0 também trarão uma série de consequências que exigirão uma reavaliação das políticas industriais no Brasil.

Então, apesar de todo o potencial positivo que pode ser gerado no país, para aproveitar plenamente o potencial da Indústria 4.0, o Brasil tem que enfrentar diversos desafios como maiores incentivos fiscais voltados para inovação e digitalização, maior colaboração entre governo, órgãos de pesquisa e setor privado, melhora das

tecnologias que ainda são limitadas nas organizações nacionais e falta de mão de obra qualificada.

## **2.4 Implicações nas organizações decorrentes do avanço da Indústria 4.0 e suas relações com a Gestão do Conhecimento**

A avaliação do avanço da GC na Indústria 4.0 é de extrema relevância em um contexto empresarial em constante transformação. À medida que as organizações adotam tecnologias avançadas e automáticas em suas operações, o número de informações geradas e disponíveis para se tomar decisões aumentou exponencialmente (Martins *et al.*, 2023). No entanto, essa abundância de dados também trouxe desafios importantes para o gerenciamento eficaz do conhecimento. Nesse cenário, a pesquisa se propõe a analisar de forma abrangente como as práticas de Gestão do Conhecimento evoluíram desde a era pré-Indústria 4.0 até os desafios atuais.

Como dito anteriormente, essa transição trouxe vários desafios, como a maior complexidade das redes de informações e a necessidade de lidar com dados não estruturados. Além disso, a cibersegurança, por exemplo, tornou-se uma preocupação crítica à medida que mais informações sensíveis estão sendo compartilhadas e armazenadas digitalmente. Além disso, a rápida evolução tecnológica exige que as organizações mudem continuamente para acompanhar as transformações e garantir que suas práticas de GC sejam relevantes e eficazes (Machado, 2023).

Antes da era 4.0, as práticas de GC eram, majoritariamente, manuais e baseadas em sistemas de informação legados. A informação era muitas vezes armazenada de forma descentralizada e dispersa em diferentes formatos, tornando difícil o acesso e a utilização eficiente do conhecimento organizacional. A partir da Indústria 4.0, adotou-se tecnologias de Big Data, IOT e análise avançada para receber e processar dados em tempo real. Isso resultou em uma mudança significativa na forma como o conhecimento é gerenciado, com um foco maior na captura, organização e investigação de informações, a fim de tomar decisões vantajosas para as organizações (Martins *et al.*, 2023).

Schwab (2016), um dos primeiros a implementar ações sobre a Indústria 4.0, analisou os efeitos potenciais negativos (Quadro 1) e positivos (Quadro 2). Além disso, ele também abordou impactos decorrentes da adoção das ferramentas 4.0, os quais

ainda carecem de avaliação conclusiva quanto à sua natureza positiva ou negativa (Quadro 3).

Quadro 1 – Impactos negativos da Indústria 4.0

<b>Impactos negativos</b>	Perda de privacidade,
	Perda de emprego para mão de obra não qualificada
	Hacking, ameaça de segurança (por exemplo, rede de serviços públicos)
	Mais complexidade e perda de controle

Fonte: Adaptado de Chaves (2022).

Entre os principais impactos negativos decorrentes da Indústria 4.0, podemos citar o aumento do desemprego estrutural devido à automação de processos, podendo exigir requalificação de certos profissionais. A questão da obsolescência das tecnologias e constante necessidade de inovação nas infraestruturas também representam desafios financeiros para as organizações.

Quadro 2 – Impactos positivos da Indústria 4.0

<b>Impactos positivos</b>	Aumento da eficiência na utilização dos recursos;
	Aumento de produtividade;
	Aumento da qualidade de vida;
	Diminuição dos custos dos serviços de entrega e logística;
	Mais transparência quanto ao uso e ao estado dos recursos;
	Segurança;
	Maior demanda de armazenamento e internet banda-larga;
	Mudanças no mercado de trabalho e habilidades;
	Criação de novos negócios;
	Mesmo difíceis, aplicações em tempo real viáveis em redes de comunicação padrão;
	Projeto de produtos para ser "digitalmente conectável";
	Digital <i>Twin</i> fornece dados precisos para monitoramento, controle e previsão;
	Digital <i>Twin</i> torna-se participante ativo em negócios, informações e processos sociais;
	As coisas serão habilitadas para perceber seu ambiente de forma abrangente, reagir e agir;
	Autonomia;
Geração de conhecimento adicional e valor baseado em coisas "inteligentes" conectadas.	

Fonte: Adaptado de Chaves (2022).

Para perceber as vantagens da Indústria 4.0, os líderes precisam adotar uma perspectiva estratégica e abrangente em relação aos negócios, buscando transmitir

internamente o conhecimento em relação às estratégias adotadas para o restante dos profissionais.

Quadro 3 – Impactos com consequências desconhecidas

<b>Impactos de consequências desconhecidas</b>	Mudança no modelo de negócios: aluguel e uso de ativos, ao invés da propriedade (aparelhos como serviço);
	Modelo de negócio impactado pelo valor dos dados;
	Toda empresa potencialmente uma empresa de software;
	Novos negócios: venda de dados;
	Automação do trabalho intelectual (por exemplo, análises, avaliações, diagnósticos);
	Taxas de utilização mais elevadas (por exemplo, carros, máquinas, ferramentas, equipamentos, infraestrutura);

Fonte: Adaptado de Chaves (2022).

Diante do cenário apresentado acima, é fundamental reconhecer que a Indústria 4.0 está em constante evolução e torna imprevisível o resultado de algumas mudanças, demandando tempo para entender o que tais alterações podem causar nas organizações.

Uma análise apresentada por McKinsey & Company (2016) aponta que a comunicação intensiva exigida na era 4.0, pode ser afetada pela dificuldade de cooperação entre diferentes unidades organizacionais. Essa falta de colaboração interna é um dos principais obstáculos à implementação bem-sucedida dessas tecnologias, se relacionando diretamente com problemas referentes à gestão do conhecimento. Tais barreiras, frequentemente mencionadas na literatura, são ilustradas no Quadro 4.

Quadro 4 – Principais barreiras à Indústria 4.0 identificadas na literatura

<b>Barreiras</b>	Recursos humanos e condições de trabalho
	Escassez de recursos financeiros
	Problemas de padronização
	Preocupações com questões de segurança cibernética e propriedade de dados
	Risco de fragilidade
	Integração tecnológica
	Dificuldade de coordenação entre as unidades organizacionais
	Falta de habilidades e atividades de planejamento
	Resistência organizacional

Fonte: Adaptado de Chaves (2022).

A Gestão do Conhecimento, através de práticas que facilitam captura, distribuição e aplicação de informações estratégicas para as organizações, é um elemento crucial para superar as principais barreiras verificadas, trazendo insights valiosos através desta gestão.

A compreensão dessas barreiras e a implementação de estratégias para superá-las são cruciais para a adoção eficaz da Indústria 4.0. Investimentos em infraestrutura tecnológica, capacitação de mão de obra e promoção da cooperação entre unidades organizacionais são passos fundamentais para alcançar o pleno potencial dessa nova revolução industrial.

Torna-se claro que a Gestão do Conhecimento e sua evolução se associa com grande parte dos efeitos causados pela Indústria 4.0, tanto nos impactos positivos, como a geração de conhecimento adicional baseado em conectividade de sistemas inteligentes, que está relacionada à gestão e armazenamento de determinado conhecimento para geração de novos, quanto nos impactos negativos, como a maior complexidade de informações devido ao grande número de dados analisados.

Chaves (2022) detecta doze impactos potenciais sobre a sustentabilidade empresarial apresentados no Quadro 5 em relação à Indústria 4.0.

Quadro 5 – Impactos da indústria 4.0 na sustentabilidade dos negócios

<b>Descrição</b>	<p>A indústria 4.0 possibilitará uma produção descentralizada; consequentemente, haverá redução no fluxo logístico, consumo de energia e combustível, reduzindo o impacto ambiental.</p> <p>A Indústria 4.0 permitirá o uso de recursos energéticos e matérias-primas de forma mais eficiente; com o consequência, haverá menos impacto ambiental dos processos de produção.</p> <p>A Indústria 4.0 permitirá que as empresas entendam melhor as reais necessidades dos clientes. Dessa forma, será possível produzir apenas os lotes solicitados, causando menor impacto ambiental.</p>
<b>Descrição</b>	<p>A indústria 4.0 possibilitará a “customização em massa”, aumentando o consumo de produtos e serviços, uma vez que serão mais atraentes para os clientes. No entanto, isso vai gerar mais resíduos na destinação final.</p> <p>A Indústria 4.0 tomará os processos de manufatura mais autônomos e eficientes, exigindo menos humanos em tarefas manuais e repetitivas; essa mudança vai gerar menos empregos e vai afetar os funcionários que não conseguem se qualificar de acordo com o ritmo de modernização.</p> <p>A Indústria 4.0 proporcionará o surgimento de novas profissões de alto valor agregado e exigirá qualificação dos funcionários, contribuindo para o seu desenvolvimento profissional.</p> <p>A Indústria 4.0 permitirá a expansão do uso de robôs em tarefas perigosas para humanos; portanto, haverá uma redução no número de acidentes de trabalho. As tecnologias também possibilitarão um trabalho melhor.</p> <p>A Indústria 4.0 aumentará as oportunidades de trabalho para profissionais com necessidades especiais, uma vez que muitos processos funcionarão por meio de reconhecimento de voz e realidade virtual; isso contribuirá para a inserção de pessoas com necessidades especiais no mercado de trabalho.</p> <p>A Indústria 4.0 exigirá profissionais com capacidade intelectual e cognitiva, além de conhecimento multidisciplinar e capacidade de trabalho em equipe. Essas características podem aumentar o número de mulheres nas organizações, visto que em geral as mulheres se destacam nas características citadas.</p> <p>A utilização de sensores em produtos e equipamentos de produção permitirá a identificação de situações nocivas ao ser humano, contribuindo para a ergonomia física e cognitiva.</p> <p>A Indústria 4.0 permitirá a integração de todas as atividades da cadeia de valor. Nesse sentido, será possível atuar de forma colaborativa desde o fornecimento da matéria-prima até a destinação final, possibilitando uma melhor análise dos impactos ambientais, sociais e econômicos.</p> <p>A Indústria 4.0 possibilitará o surgimento de negócios inovadores, e este fato aumentará a participação de mercado de <i>start-ups</i> e pequenas empresas.</p>

Fonte: Adaptado de Chaves (2022).

Os impactos da era 4.0 na sustentabilidade de negócios, conforme apresentados no Quadro 5, estão em consonância com as diretrizes da Confederação Nacional da Indústria (CNI), que defendem que a integração de tecnologias da Indústria 4.0 importará requisitos de mudança no perfil dos trabalhadores brasileiros, que devem ser mais altamente contrastantes (CNI, 2016). A CNI (2018) também enfatiza a importância de as empresas brasileiras reduzirem a dependência de tarefas manuais em seus processos, bem como de elevar o nível de conhecimento de seus funcionários.

### 3. METODOLOGIA

A metodologia que foi utilizada para esta revisão bibliográfica seguiu os princípios do livro “Métodos e Técnicas de Pesquisa Social” (Gil, 2008). O processo foi estruturado em diferentes etapas para garantir a qualidade das informações reunidas.

Inicialmente, foi definido o tema da revisão bibliográfica, delimitando os objetivos a serem alcançados para direcionamento do foco da pesquisa. Após a primeira etapa, houve a seleção de fontes a partir de artigos, livros, teses e dissertações dos assuntos relacionados ao tema, utilizados a partir de bases acadêmicas como Google Scholar e Scielo, além de bibliotecas digitais universitárias.

Todas as fontes foram submetidas a uma leitura exploratória a fim de identificar informações pertinentes e condizentes ao tema da pesquisa, além de uma leitura analítica para aprofundar o entendimento do assunto e avaliar criticamente os achados. Após toda a análise, organizou-se as informações de acordo com os tópicos mais relevantes, permitindo uma visão estruturada do tema, buscando identificar padrões e tendências da literatura existente.

A redação da revisão foi realizada a fim de apresentar os resultados de maneira concisa, seguindo as normas científicas de citação e referência, buscando estruturar as seções de maneira lógica e fluida.

Para atingir os objetivos de analisar a evolução da Gestão do Conhecimento e da Indústria 4.0, coletar os dados quantitativos dos temas relacionados e sistematizar todos esses dados, além da aplicação da estrutura metodológica citada acima, os critérios utilizados foram a busca de estudos com as palavras-chave “Gestão do Conhecimento” e “Indústria 4.0” e pesquisas que apresentassem dados quantitativos, referente ao cenário brasileiro, e qualitativos, sobre os temas definidos.

Por fim, a utilização deste tipo de metodologia permitiu a construção de uma revisão bibliográfica robusta, com base teórica alinhada com as melhores práticas de pesquisa científica.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em busca da melhor organização e apresentação dos principais achados dos artigos revisados, foram elaborados fichamentos sobre os temas relacionados ao conhecimento e gestão (Quadro 6) e à era 4.0 (Quadro 7), a fim de sintetizar informações essenciais do trabalho de maneira clara; com a inclusão dos autores, títulos, palavras-chave e principais contribuições. De todos os artigos, pesquisas e estudos revisados, os quadros a seguir apresentam as contribuições mais relevantes que pautam este trabalho.

Quadro 6 – Fichamento de principais artigos sobre Conhecimento e Gestão do Conhecimento

Item	Autores	Título	Palavras-chave	Principais contribuições
1	Davenport e Prusak (1998)	Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual	Capital intelectual, Criação de conhecimento	O estudo discute práticas para empresas gerenciarem de maneira eficaz o conhecimento a fim de aumentar performance e competitividade, com destaque para o conhecimento como recurso de estratégia e tomador de decisões.
2	Nonaka e Takeuchi (1995)	The knowledge-creating company: how the dynamics of innovation	Conhecimento tácito, Conhecimento explícito, Gestão do Conhecimento	Os autores exploram como empresas inovam continuamente a partir do gerenciamento do conhecimento organizacional, trazendo o conceito de espiral do conhecimento e a transformação do conhecimento tácito para o explícito.
3	Dalkir (2005)	Knowledge Management in Theory and Practice	Gestão do Conhecimento, Ferramentas de gestão	Dalkir abrange conceitos e ferramentas essenciais em relação à gestão efetiva do conhecimento, discutindo tanto teorias quanto práticas aplicadas.
4	Gonzalez e Martins (2017)	O Processo de Gestão do Conhecimento: uma pesquisa teórico-conceitual	Implementação organizacional, Processos de conhecimento	Neste trabalho, é explorado os fundamentos teóricos da gestão do conhecimento e a importância de processos estruturados, como captura, disseminação e utilização do conhecimento dentro das organizações.

Fonte: Elaborado pelo, 2024.

Quadro 7 – Fichamento de principais artigos sobre Indústria 4.0

Item	Autores	Título	Palavras-chave	Principais contribuições
1	Aires, Moreira e Freire, (2017)	Indústria 4.0: desafios e tendências para a gestão do conhecimento	Indústria 4.0, Desafios tecnológicos, Inovação	Este estudo analisa principais desafios que a Indústria 4.0 apresenta para a GC, destacando a necessidade de adaptar práticas antigas aos avanços tecnológicos e novos processos digitais.
2	Schwab (2016)	A quarta revolução industrial	Revolução industrial, Tecnologias digitais,	O autor examina as transformações decorrentes da quarta revolução industrial que acarreta alterações nas formas de produção, gestão e governança. Além da discussão de como essas mudanças podem auxiliar na inovação e crescimento das organizações.
3	Martins <i>et al.</i> (2023)	Sistema da Gestão da Inovação e Transformação Digital: em busca de uma abordagem integrada	Transformação digital, Gestão da Inovação	Neste trabalho, os autores promovem uma discussão sobre a importância da integração da gestão e da transformação digital, dizendo que essa sinergia resulta em maior competitividade para as organizações.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Os quadros acima permitem uma rápida visualização comparativa dos estudos, identificando pontos importantes dos principais artigos. A seguir, serão discutidos de maneira profunda os principais temas e dados estruturados, a partir do estudo, a fim de atender os objetivos propostos.

Os resultados quantitativos apresentados a seguir, retirados de pesquisas robustas realizadas por relevantes órgãos nacionais, como CNI e FIESP (Federação das Indústrias do Estado de São Paulo), confirmam a tendência vista na literatura de que o cenário aponta para a digitalização e avanços tecnológicos que a era 4.0 induz.

A CNI, realizou uma pesquisa, em 2018, com 3.581 grandes empresas (*mínimo de 250 profissionais*) a fim de entender o cenário brasileiro em relação à previsão de utilização e investimento em avanços tecnológicos e quais os focos das empresas consultadas. As tecnologias e os focos que foram utilizados na pesquisa estão apresentados no quadro a seguir:

Quadro 8 – Focos e tecnologias abordadas na pesquisa CNI (2018)

FOCO	TECNOLOGIA
<b>Processo de produção/Gestão dos negócios</b>	1. Automação digital sem sensores, uso de controlador lógico programável sem sensores
	2. Automação digital com sensores para controle de processos
	3. Automação digital com sensores com identificação de produtos e condições operacionais, linhas flexíveis
	4. Coleta, processamento e análise de grandes quantidades de dados (Big Data) da empresa
	5. Monitoramento e controle remoto da produção
	6. Manufatura aditiva e robôs colaborativos
	7. Sistemas inteligentes de gestão, como comunicação máquina-máquina, gêmeo digital e inteligência artificial
<b>Desenvolvimento de produto</b>	8. Sistemas integrados de engenharia para desenvolvimento de produtos
	9. Impressões 3D
	10. Simulação e análise de modelos virtuais para projeto
<b>Produto/novos modelos de negócio</b>	11. Coleta, processamento e análise de grande quantidade de dados sobre o mercado; monitoramento do uso dos produtos pelos consumidores
	12. Utilização de serviços em nuvem associados ao produto
	13. Incorporação de serviços digitais nos produtos

Fonte: Adaptado de CNI, 2018.

Visto que este trabalho tem como foco a ligação entre Gestão do Conhecimento e Indústria 4.0, serão tratados os resultados das tecnologias 4.0 que se conectam com a GC, sendo estas as tecnologias 4, 7 e 11, de acordo com o Quadro 8: coleta, processamento e análise de grandes quantidades de dados (Big Data) da empresa, sistemas inteligentes de gestão, como comunicação máquina-máquina, gêmeo digital e inteligência artificial e coleta, processamento e análise de grande quantidade de dados sobre o mercado; monitoramento do uso dos produtos pelos consumidores (CNI, 2018). A Gestão do Conhecimento se relaciona com essas tecnologias, pois tira proveito da grande quantidade de dados analisados para extrair insight para tomada de decisões; utiliza os sistemas inteligentes de gestão para otimizar e disseminar o conhecimento; e usufrui dos dados sobre o mercado e consumidores para adaptar estratégias internas.

A seguir, será apresentado a porcentagem de utilização atual e a pretensão de utilizar tais tecnologias citadas acima, por parte das organizações.

Quadro 9 – Utilização atual e intenção de investimento – Tecnologias Digitais

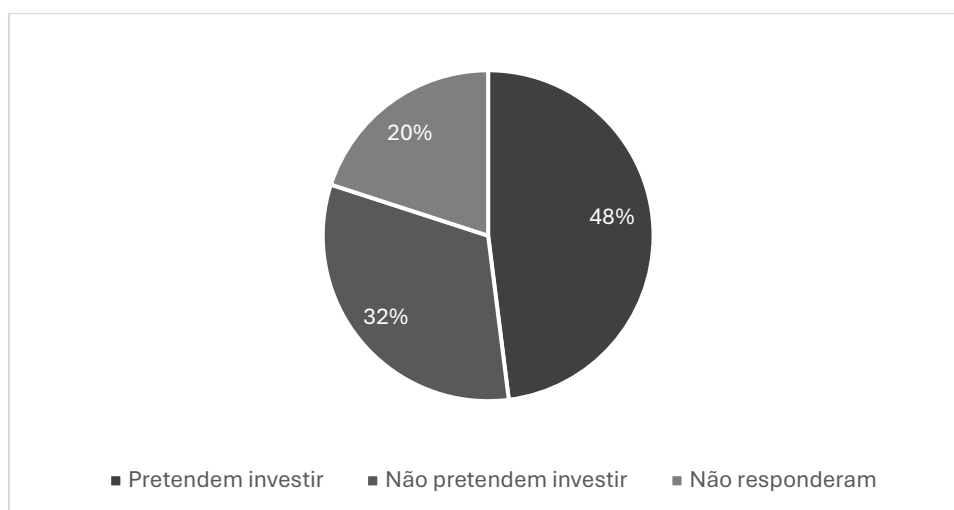
TECNOLOGIA	UTILIZA (%)	PRETENDIAM INVESTIR EM 2018 (%)
Coleta, processamento e análise de grandes quantidades de dados (Big Data) da empresa	21	25
Sistemas inteligentes de gestão, como comunicação máquina-máquina, gêmeo digital e inteligência artificial	9	17
Coleta, processamento e análise de grande quantidade de dados sobre o mercado; monitoramento do uso dos produtos pelos consumidores	9	18

Fonte: Adaptado de CNI, 2018.

Pode-se observar que todas as tecnologias elencadas acima, tendem a crescer e ter mais investimento dentro das empresas, esse resultado corrobora com as descobertas da literatura, conforme Quadro 7.

Em termos gerais, das 3.581 grandes empresas consultadas, 48% pretendem investir em tecnologias digitais, de acordo com as 13 elencadas na pesquisa, 32% não pretendem investir e 20% não responderam.

Figura 3 – Previsão de investimento em tecnologias para 2018



Fonte: Adaptado de CNI, 2018.

Ainda de acordo com o estudo, os principais fatores limitantes, das empresas que pretendem investir, estão relacionados à Regulação e Burocracia (46%), Recursos Financeiros (42%) e Fatores Técnicos, como tecnologia, mão de obra etc. (16%) (CNI, 2018).

Em consonância, a FIESP (Federação das Indústrias do Estado de São Paulo), realizou uma pesquisa em 2018, com 227 empresas, dentre as quais 30% haviam iniciado algum processo de implementação tecnológica referente à Indústria 4.0 e 25% estavam planejando ações (FIESP, 2018).

Outro resultado importante que a pesquisa da FIESP mostrou é que 31% das organizações consultadas sofreram ataques cibernéticos, exemplificando um dos impactos negativos decorrentes da Indústria 4.0, citado por Chaves (2022).

A Indústria 4.0 revolucionou diversos processos e inseriu novas tecnologias e ferramentas. A seguir, serão apresentadas algumas dessas ferramentas que apresentam impacto direto na Gestão do Conhecimento:

- **Sistemas de Inteligência Artificial e Análise de dados:** atualmente existem plataformas como a Microsoft Azure Machine Learning, que identifica padrões e insight a partir de um grande volume de dados e oferece, por exemplo, um ambiente para treinamento de modelos de aprendizado de máquina (Microsoft, 2023);
- **Gestão de documentos digitais:** na era 4.0, existem plataformas que criam um ambiente digital que pode armazenar e compartilhar documentos de maneira online e colaborativa, como Microsoft SharePoint e Google Drive, possibilitando a edição de documentos por mais de uma pessoa de maneira síncrona;
- **Plataformas de compartilhamento de conhecimento e de colaboração:** diversas ferramentas, como Microsoft Teams e Slack possibilitam a comunicação em tempo real, além de possibilitar compartilhamento de conhecimento e troca de informações por meio de reuniões online e chats, propiciando uma cultura colaborativa;
- **Realidades virtuais:** através de ambientes virtuais que são utilizados para treinamentos práticos ou simulação de cenários para transmitir conhecimento de maneira imersiva

Após a revisão literária dos impactos e barreiras que decorrem da era 4.0, pode-se dizer que as principais relações entre a Gestão do Conhecimento e a Indústria 4.0 incluem:

- **Criação de novas formas de conhecimento:** através de tecnologias com IOT e Big Data que auxiliam na geração de conhecimentos e de insights baseados em dados em tempo real, mas que podem trazer desafios em relação à quantidade e qualidade de dados fornecidos;
- **Captura e armazenamento de conhecimento:** a partir da digitalização e automação de tarefas ou processos, por meio de sistemas de gestão de documentos, por exemplo;
- **Compartilhamento e colaboração:** por meio da utilização de plataformas digitais e ferramentas de comunicação que permitem o compartilhamento de experiências e conhecimentos;
- **Aprendizado contínuo:** através de treinamentos interativos e de forma remota, que possibilitam a capacitação de profissionais.

Em relação às ferramentas e tecnologias de GC utilizadas antes da era 4.0 e após, a partir da revisão bibliográfica, pode-se definir diferenças, vantagens e desvantagens de cada uma delas. Para uma melhor análise, este trabalho divide as ferramentas nos seguintes tópicos: Gestão de Documentos, Plataformas e Portais Corporativos, Análise de Dados e Procedimentos Operacionais. Os resultados seguem nos quadros a seguir:

Quadro 10 – Gestão de Documentos

	Antes da indústria 4.0	Após Indústria 4.0
	Documentação em papel e arquivamento físico	Sistema de gestão de documentos digitais
<b>Vantagens</b>	Simplicidade de uso e sem necessidade de habilidade tecnológica	Armazenamento seguro e eficiente, fácil acesso e compartilhamento e economia de espaço físico
<b>Desvantagens</b>	Ocupação de espaço físico, dificuldade de acesso e compartilhamento e risco de perda de documentos	Requer infraestrutura tecnológica e necessita de treinamento para utilização, além de depender da conexão à internet
<b>Exemplos</b>	Registros físicos	Google Drive e Microsoft SharePoint

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Em relação à Gestão de Documentos, percebe-se que as principais desvantagens visualizadas antes da era 4.0 foram sanadas com as novas tecnologias, porém apresentam novos desafios como infraestrutura tecnológica e treinamentos, que demandam esforço financeiro e de tempo das organizações; estas informações estão de acordo com as barreiras e impactos revisados nos Quadros apresentados na revisão bibliográfica adaptados de Chaves (2022).

A comparação de Plataformas e Portais Corporativos segue abaixo conforme Quadro 11:

Quadro 11 – Plataformas e Portais Corporativos

	Antes da indústria 4.0	Após Indústria 4.0
	Portais Corporativos	Plataformas de Colaboração e Compartilhamento de Conhecimento
<b>Vantagens</b>	Centralização de informações e controle de conteúdo	Comunicação e colaboração em tempo real e virtual, integração com recursos e ferramentas interativas
<b>Desvantagens</b>	Falta de interatividade e atualização de conteúdo lenta e burocrática	Potenciais riscos de segurança e privacidade
<b>Exemplos</b>	Sites internos das organizações	Microsoft Teams e Slack

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Através da comparação do quadro anterior, verifica-se que o avanço e desenvolvimento de plataformas corporativas resultam em ambientes mais colaborativos, que permitem maior flexibilidade e interação entre profissionais, facilitando a troca de conhecimentos e informações. Destaca-se os riscos com segurança e privacidade que são recorrentes devido ao uso e compartilhamento incorreto ou indevido de informações internas.

Um dos maiores avanços tecnológicos que auxiliam a GC são as ferramentas de análise de dados, conforme apresentado no Quadro 12, pode-se verificar as diferenças antes e após a Indústria 4.0:

Quadro 12 – Análise de Dados

	Antes da indústria 4.0	Após Indústria 4.0
	<b>Bancos de dados relacionais</b>	<b>Inteligência Artificial e Análise de Dados</b>
<b>Vantagens</b>	Suporte para operações básicas de análises e organização de dados	Capacidade de analisar grandes volumes de dados e identificação de padrões, além de geração de insights
<b>Desvantagens</b>	Capacidade limitada para analisar grandes volumes de dados e falta de integração com outras ferramentas	Alto custo de implementação e necessidade de pessoas especializadas nos sistemas
<b>Exemplos</b>	Análises manuais ou baseadas em planilhas	Microsoft Azure Machine Learning, Google Cloud AI

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

É notável o avanço da inteligência artificial e o poder das novas tecnologias em analisar grandes volumes de dados, essa combinação resulta em geração de novos insights a partir de análises e identificações de padrões, mas por outro lado, apresenta alto custo e necessidade de especialização.

Os procedimentos operacionais, que englobam ferramentas como manuais e treinamentos, também sofreram variações ao longo da evolução da era 4.0, o Quadro 13 mostra essas alterações nas organizações:

Quadro 13 – Procedimentos Operacionais

	Antes da indústria 4.0	Após Indústria 4.0
	<b>Manuais e procedimentos operacionais</b>	<b>Treinamentos e Realidade Virtual</b>
<b>Vantagens</b>	Documentação padronizada de processos e acesso físico	Treinamento imersivo e que simula a realidade, possibilidade de práticas em ambientes seguros
<b>Desvantagens</b>	Atualização manual e menor engajamento nos treinamentos	Alto custo de desenvolvimento
<b>Exemplos</b>	Treinamentos presenciais e manuais físicos	Ambientes digitais de treinamento, utilização de óculos de realidade virtual

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Os treinamentos e manuais saíram do ambiente físico e migraram para o ambiente virtual, trazendo experiências imersivas e mais seguras, possibilitando maior engajamento de profissionais, por não se tratar de uma situação presencial. Porém, demanda alto custo para o desenvolvimento devido à tecnologia empregada.

Em suma, os resultados obtidos e as comparações qualitativas analisadas antes e após a Indústria 4.0 apontam que a transformação digital, característica da Indústria 4.0, tem influência significativa na maneira como o conhecimento é gerido dentro das organizações; em consonância com a série de artigos que foram apresentados no Quadro 7 e que discutiam as possíveis vantagens e desafios que derivam da era 4.0. Para exemplificar, Schwab (2016) reitera, conforme item 2 apresentado no Quadro 7, que a implementação de novas tecnologias digitais revoluciona não apenas os processos produtivos, mas também a forma como as informações são geridas e o conhecimento é aplicado.

Este estudo mostrou que as organizações que estão adotando práticas da Indústria 4.0 estão passando por profundas mudanças em suas estratégias de gestão do conhecimento. As tecnologias digitais permitem coletar, armazenar e analisar uma quantidade massiva de dados de maneira rápida e eficiente, permitindo uma melhor tomada de decisões e inovação mais rápida (Brettel *et al.*, 2014).

Os resultados também indicaram que a transformação digital requer um novo tipo de conhecimento organizacional. As habilidades necessárias para operar e aproveitar as novas tecnologias são diferentes das habilidades tradicionais da manufatura (Kagermann *et al.*, 2013). Este novo tipo de conhecimento é mais interdisciplinar, incluindo competências em áreas como ciência dos dados, inteligência artificial e internet das coisas.

Após análise da literatura, foi importante notar que os estudos e pesquisas da época anterior à era 4.0, já apontavam para a necessidade de integração e implementação de tecnologias ágeis e colaborativas. A par desta situação, Savi (2003) elencou vantagens potenciais na criação de um portal que apresentasse sistemas integrados e interativos, como: maior interesse do profissional na utilização de sistemas, consultas mais ágeis de informações devido à integração e possibilidade de analisar e comparar dados presentes em um mesmo sistema.

No entanto, apesar dos benefícios potenciais da transformação digital na gestão do conhecimento, o estudo também identificou desafios significativos. A resistência à mudança por parte de profissionais, a demanda por investimentos

significativos em treinamento e desenvolvimento e as questões de segurança dos dados são alguns dos obstáculos que as organizações enfrentam (Lasi *et al.*, 2014). Outro desafio é garantir que o conhecimento seja efetivamente distribuído e utilizado em toda a organização, especialmente considerando o aumento da complexidade e da quantidade de dados disponíveis (Lu, 2017).

Diante dessas transformações, para melhorar os aspectos positivos e mitigar os desafios, o Estado, o governo e a sociedade desempenham papéis cruciais. Entre as principais considerações destacam-se: a necessidade de adaptar os modelos de educação, treinamento e capacitação de mão de obra para atender às demandas da Indústria 4.0; fomentar a cultura de inovação nas empresas; e ajustar a regulamentação e a legislação vigente para as novas condições da Quarta Revolução Industrial.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa sobre a Gestão do Conhecimento na Indústria 4.0 revela uma trajetória de evolução notável nas práticas de gerenciamento do conhecimento organizacional. A transição para a Indústria 4.0 impulsionou uma revolução na forma como as organizações coletaram, processaram e aplicaram o conhecimento, oferecendo tantas oportunidades quanto desafios significativos.

Antes da era da Indústria 4.0, a Gestão do Conhecimento enfrentava obstáculos relacionados à fragmentação das informações, além da necessidade de proximidade física, principalmente para compartilhar o conhecimento. Após a era 4.0, nota-se principalmente a facilidade de compartilhamento de conhecimento de maneira rápida e remota.

Com a introdução de tecnologias avançadas, como Internet das Coisas (IOT) e análise de dados, as organizações ganham capacidade de coleta e integram dados em tempo real, permitindo uma tomada de decisão mais ágil e informada. Essa transformação digital não apenas facilitou o acesso ao conhecimento, mas também abriu portas para a automação, otimização de processos e inovação.

No entanto, essa revolução tecnológica trouxe consigo novos desafios, como questões de segurança cibernética, gestão de dados não estruturados e a necessidade de adaptação contínua às mudanças tecnológicas. A cibersegurança, em particular, tornou-se uma prioridade crítica à medida que as informações confidenciais são compartilhadas e armazenadas digitalmente.

No contexto da Indústria 4.0, a Gestão de Conhecimento é mais do que apenas armazenar informações; é sobre transformar dados em insights acionáveis e alavancar o conhecimento para aprimorar a competitividade e a inovação. As organizações bem-sucedidas nesta era estão adotando abordagens ágeis e colaborativas para a Gestão do Conhecimento, aproveitando as tecnologias disponíveis para promover a aprendizagem contínua e a melhoria de processos.

A Gestão do Conhecimento na Indústria 4.0 é um campo dinâmico e em constante evolução, onde as práticas tradicionais são transformadas pela revolução digital. Para prosperar nesse ambiente, as organizações devem estar dispostas a adotar novas estratégias e tecnologias, ao mesmo tempo em que enfrentam os desafios de segurança e adaptação.

O estudo da evolução da Gestão do Conhecimento na Indústria 4.0 oferece informações valiosas e tem implicações importantes para líderes empresariais e profissionais que buscam maximizar o valor de seu conhecimento organizacional em um mundo em constante transformação, destacando a importância da transformação digital na promoção da gestão do conhecimento e sugerindo a necessidade de enfrentar os desafios associados para aproveitar plenamente o potencial da Indústria 4.0.

Por fim, este trabalho contribui para os campos acadêmico e empresarial ao proporcionar uma compreensão mais profunda sobre como as empresas podem utilizar estratégias de Gestão do Conhecimento para facilitar sua transição para a Indústria 4.0. No entanto, mais pesquisas relacionando estes dois temas são necessárias para explorar essa interseção em diferentes contextos industriais e culturais.

## REFERÊNCIAS

AIRES, R. W. A.; MOREIRA, F. K.; FREIRE, P. S. Indústria 4.0: desafios e tendências para a gestão do conhecimento. **SUCEG - Seminário de Universidade Corporativa e Escolas de Governo**, Florianópolis, Santa Catarina, v. 1, n. 1, p. 224-247, dez. 2017.

BRAUN, C. C.; MUELLER, R. R. A gestão do conhecimento na administração pública municipal em Curitiba com a aplicação do método OKA — Organizational Knowledge Assessment. **Revista Administração Pública**, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, v. 48, n. 4, p. 983-1006, ago. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-76121620> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/NS68rMSh5JshWjS3b3FnTLv/>. Acesso em: 14 de mai. de 2024.

BRETTEL, M. *et al.* How virtualization, decentralization and network building change the manufacturing landscape: An Industry 4.0 Perspective. **International Journal of Information and Communication Engineering**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 37-44, ago. 2014. Disponível em: <https://picture.iczhiku.com/resource/paper/WyIStjidhauGDMvc.pdf>. Acesso em: 6 de mai. de 2024.

CHAVES, K. R. **A manufatura no contexto dos princípios da indústria 4.0: barreiras e impactos**. 2022. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo, 2022.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. 2016. **Industry 4.0: a new challenge for brazilian industry**. Disponível em: [https://bucket-gw-cni-static-cmssi.s3.amazonaws.com/media/filer\\_public/54/02/54021e9b-ed9e-4d87-a7e53b37399a9030/challenges\\_for\\_industry\\_40\\_in\\_brazil.pdf](https://bucket-gw-cni-static-cmssi.s3.amazonaws.com/media/filer_public/54/02/54021e9b-ed9e-4d87-a7e53b37399a9030/challenges_for_industry_40_in_brazil.pdf). Acesso em 29 de ago. de 2023.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. 2018. **Investimentos em Indústria 4.0**. Disponível em: [https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer\\_public/8b/0f/8b0f5599-9794-4b66-ac83-e84a4d118af9/investimentos\\_em\\_industria\\_40\\_junho2018.pdf](https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/8b/0f/8b0f5599-9794-4b66-ac83-e84a4d118af9/investimentos_em_industria_40_junho2018.pdf). Acesso em 22 de mai. de 2024.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. 2018. **Mapa Estratégico Da Indústria 2018 – 2022**. Disponível em: <https://www.crasainfra.com/post/mapa-estrat%C3%A9gico-da-ind%C3%BAstria-2018-2022-infraestrutura>. Acesso em 29 de ago. de 2023.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. 2016. **Desafios para indústria 4.0 no Brasil**. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2016/8/desafios-para-industria-40-no-brasil/>. Acesso em 29 de ago. de 2023.

DALKIR, K. **Knowledge Management in Theory and Practice**. 2. ed. Boston: Elsevier, 2005.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial**: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

DELOITTE. 2014. **Industry 4.0**: challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/manufacturing/ch-en-manufacturing-industry-4-0-24102014.pdf>. Acesso em 13 de set. de 2023.

DRUCKER, P. **Desafios gerenciais para o século XXI**. São Paulo: Pioneira, 1999.

FIESP – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2018. **FIESP identifica desafios da indústria 4.0 no Brasil e apresenta propostas**. Disponível em: <https://www.fiesp.com.br/noticias/fiesp-identifica-desafios-da-industria-4-0-no-brasil-e-apresenta-propostas/>. Acesso em 22 de mai. de 2024.

GANDOMI, A.; HAIDER, M. Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. **International Journal of Information Management**, Toronto, Ontário, v. 35, n. 2, p. 137-144. abr. 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401214001066>. Acesso em 20 de ago. de 2023.

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

GONZALEZ, R. V. D.; MARTINS, M. F. O Processo de Gestão do Conhecimento: uma pesquisa teórico-conceitual. **Gestão & Produção**, [s. l.], v. 24, n. 2, p. 248-265, jan. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-530x0893-15>. Disponível em: <https://www.gestaoeproducao.com/article/doi/10.1590/0104-530X0893-15>. Acesso em 25 de mai. de 2024.

KAGERMANN, H., *et al.* **Recommendations for Implementing the Strategic Initiative industrie 4.0**: securing the future of german manufacturing industry, [s.l.]: Forschungsunion, 2013.

LASI, H. *et al.* Industry 4.0. **Business and Information Systems Engineering**, [s.l.], v. 6, p. 239–242. jun. 2014.

LU, Y. **Industry 4.0**: a survey on technologies, applications and open research issues. *Journal of Industrial Information Integration*, [s.l.], v. 6, p. 1-10. jun. 2017.

MACHADO, D. V. **A transformação digital e a gestão do conhecimento de uma organização pública**. 2023. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

MARTINS, L. D. *et al.* Sistema da Gestão da Inovação e Transformação Digital: em busca de uma abordagem integrada. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, SP, v. 22, n. 1, p. 1-32, set. 2023. DOI: <https://doi.org/10.20396/rbi.v22i00.8669375>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbi/a/7vFbCpF6TDDq3qy3jHJ5rRP/>. Acesso em 20 de mai. de 2023.

MARTINS, R. R. **Gestão do Conhecimento**: práticas adotadas para a divulgação e uso do conhecimento científico na PróReitoria de Extensão da UFMG. 2015. Dissertação (Mestrado em Administração) - Fundação Pedro Leopoldo, Pedro Leopoldo, Minas Gerais, 2015.

MCKINSEY & COMPANY. 2016. **Industry 4.0 after the Initial Hype**: where manufacturers are finding value and how they can best capture it. Disponível em: [https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/getting%20the%20most%20out%20of%20industry%204%20/mckinsey\\_industry\\_40\\_2016.ashx](https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/getting%20the%20most%20out%20of%20industry%204%20/mckinsey_industry_40_2016.ashx). Acesso em: 13 de set. de 2023.

MICROSOFT. 2023. **Azure Machine Learning**. Disponível em: <https://azure.microsoft.com/en-us/services/machine-learning/>. Acesso em 19 de mai. de 2024.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa**: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **The knowledge-creating company**: how the dynamics of innovation. Nova York: Oxford University Press, 1995.

PELUFFO, M. B.; CONTRERAS, E. C. **Introducción a la gestión del conocimiento y su aplicación al sector público**. Santiago de Chile: Cepal, 2002.

PORTAL DA INDÚSTRIA. 2021. **Indústria 4.0**: entenda seus conceitos e fundamentos. Disponível em <https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/industria-4-0/> acesso em 13 de set. 2023.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Artificial Intelligence**: a modern approach. 3. ed. New Jersey: Pearson, 2016.

SAVI, A. F. **Sistema para auxílio à recuperação contextualizada de informações em soluções de apoio à gestão do conhecimento**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, São Paulo, 2003.

SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

URIARTE, F. A. **Introduction to Knowledge Management**. Jakarta: ASEAN Foundation, 2008.