

2024

Organizadores:

Mirian Nunes de Carvalho Nunes  
Carolina Gomes Araújo Garreto

# Uma visão abrangente da computação

volume 3

MIRIAN NUNES DE CARVALHO NUNES  
CAROLINA GOMES ARAÚJO GARRETO  
(Organizadoras)

# UMA VISÃO ABRANGENTE DA COMPUTAÇÃO

volume 3

Editora Pascal  
2024

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Patrício Moreira de Araújo Filho

**Edição e Diagramação:** Eduardo Mendonça Pinheiro

**Edição de Arte:** Marcos Clyver dos Santos Oliveira

**Bibliotecária:** Rayssa Cristhália Viana da Silva – CRB-13/904

**Revisão:** Os autores

### **Conselho Editorial**

Dr. Will Ribamar Mendes Almeida

Dr. Raimundo Luna Neres

Dr. Moisés dos Santos Rocha

Dr. Wellinton de Assunção

Dr. Elmo de Sena Ferreira Junior

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

**N972u**

Coletânea Uma visão abrangente da computação / Mirian Nunes de Carvalho Nunes e Carolina Gomes Araújo Garreto (Org). São Luís - Editora Pascal, 2024.

282 f. : il.: (Uma visão abrangente da computação; v. 3)

Formato: PDF

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-6068-072-2

D.O.I.: 10.29327/5410190

1. Computação. 2. Inteligência artificial. 3. Computação forense. 4. Proteção de dados. I. Nunes, Mirian Nunes de Carvalho. II. Garreto, Carolina Gomes Araújo. III. Título.

CDU: 004::343.98

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

**2024**

[www.editorapascal.com.br](http://www.editorapascal.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Esta edição da série “Uma visão abrangente da computação” é o resultado da seleção de vários artigos científicos publicados sobre a temática central da obra. Nesta edição são abordados temas como a influência e aplicações em Inteligência Artificial (IA), o uso da computação forense em crimes cibernéticos, uma abordagem sobre a importância da segurança da informação em banco de dados onde se encontram armazenadas diversas informações e uma análise sobre a implementação da lei geral de proteção de dados pessoais, assunto este bastante atual e em evidência em ambientes empresariais devido a sua grande importância. As áreas abordadas como a IA, segurança da informação e a lei geral de proteção de dados, a LGPD, os organizadores ressaltam a sua importância devido a sua grande relevância para a solução de problemas encontrados atualmente em ambientes empresariais. Os autores desta série científica confirmam o valor dessas áreas da engenharia e ciência da computação e as soluções encontradas, mas principalmente vem reforçar a importância do tema de vanguarda e sua aplicabilidade, contribuindo para que as empresas e centros de pesquisa possam identificar projetos com o potencial de desenvolvimento de novas tecnologias e inovação para o futuro de novas aplicações e soluções de problemas empresariais.

**Wagner Elvio de Loiola Costa**

*Mestre em engenharia elétrica*

# ORGANIZADORES

## **Mirian Nunes de Carvalho Nunes**

Graduada em Desenho Industrial pela Universidade Federal do Maranhão - UFMA. Graduada em Formação Pedagógica de Docentes para as áreas do Ensino Médio e Profissionalizante pela Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. Pós-Graduada Gestão Educacional pela Faculdades Integradas Potencial - FIP - Cotias - SP; em Arte, Educação e Tecnologias Contemporâneas pela Universidade de Brasília - UnB e em Docência do Ensino Superior pela Universidade Candido Mendes RJ. Exerce cargo de Professora na Faculdade Anhanguera São Luís - MA, ministrando as disciplinas de Desenho Técnico, Desenho Técnico Mecânico no programa computacional Inventor da Autodesk, Desenho Técnico Projetivo no programa computacional AutoCAD da Autodesk e Orientação de TCC. Atuou como Professora EaD da disciplina de Desenho Técnico de 2013 a 2020 no Curso de Segurança do Trabalho pela UEMANET.

## **Carolina Gomes Araujo Garreto**

Doutoranda em Segurança e Saúde Ocupacionais, pela Universidade do Porto. Possui mestrado em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais, pela Universidade do Porto (2019), Especialização em Engenharia de segurança do trabalho, pela Universidade Estácio de Sá - Laboro (2015), Especialização em engenharia ferroviária, pela UnDB (2012) e graduação em Engenharia Elétrica Industrial pelo IFMA (2011).

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>10</b>
<b>EXPLORANDO A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO: UTILIZANDO A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA MELHORAR A QUALIDADE DE ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA</b>	
<i>Marcos Evandro Pereira Sá</i>	
<i>Mirian Nunes de Carvalho Nunes</i>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>18</b>
<b>O USO DE FERRAMENTAS DIGITAIS NO ENSINO REMOTO ACADÊMICO</b>	
<i>Valdir Rodrigues Da Silva Neto</i>	
<i>Mirian Nunes de Carvalho Nunes</i>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>27</b>
<b>A TRANSPARÊNCIA NO CENTRO DA CONSTRUÇÃO DE UMA IA ÉTICA</b>	
<i>Arian Viegas Nogueira</i>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>36</b>
<b>OS EFEITOS DOS JOGOS ELETRÔNICOS NA SOCIEDADE E A AMPLIAÇÃO DO SEU IMPACTO POR MEIO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL</b>	
<i>Ayrthon Sousa da Silva</i>	
<i>Roberto Max Louzeiro Pimentel</i>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>47</b>
<b>IMPORTÂNCIA DA SEGURANÇA EM BANCO DE DADOS: LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS</b>	
<i>Denise Lemos dos Santos</i>	
<i>Mirian Nunes de Carvalho Nunes</i>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>56</b>
<b>IMPACTO DAS REDES SOCIAIS NA SOCIEDADE: ANÁLISE DOS BENEFÍCIOS E DESAFIOS</b>	
<i>Mateus Santos Pacheco</i>	
<i>Mirian Nunes de Carvalho Nunes</i>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>64</b>
<b>DOCKER PARA CONSTRUÇÃO DE NUVEM</b>	
<i>Emanoel Francisco Licassali Junior</i>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>72</b>
<b>O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO CONTEXTO DA MEDICINA</b>	
<i>Michael Kennedy Viana da Silva</i>	
<i>Bruno Roberto</i>	
<i>Wagner Elvio de Loiola Costa</i>	

<b>CAPÍTULO 9.....</b>	<b>83</b>
<b>A EVOLUÇÃO DAS REDES DE TELECOMUNICAÇÕES E SUA INFLUÊNCIA NA TRANSFORMAÇÃO DA TECNOLOGIA MÓVEL</b>	
<i>Elias Lima da Silva Junior</i>	
<i>Mirian Nunes de Carvalho Nunes</i>	
<b>CAPÍTULO 10.....</b>	<b>91</b>
<b>A ROBÓTICA USADA COMO TRATAMENTO DO AUTISMO (TEA)</b>	
<i>Hanani Santos Teixeira</i>	
<b>CAPÍTULO 11.....</b>	<b>99</b>
<b>MECANISMOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA RECONHECIMENTO FACIAL DE PESSOAS EM AMBIENTES ESCOLARES</b>	
<i>José Ribamar Alves da Silva Júnior</i>	
<i>Antônio Luís de Souto Filho</i>	
<b>CAPÍTULO 12.....</b>	<b>109</b>
<b>ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES</b>	
<i>Davi Santos Costa</i>	
<b>CAPÍTULO 13.....</b>	<b>118</b>
<b>USO DE METODOLOGIAS ÁGEIS NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE: UMA ANÁLISE DA LITERATURA</b>	
<i>Marques da Graça Maciel Rego</i>	
<i>Mirian Nunes de Carvalho Nunes</i>	
<i>Jonathan Araujo Queiroz</i>	
<b>CAPÍTULO 14.....</b>	<b>130</b>
<b>A IMPORTÂNCIA DA INFORMAÇÃO: IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE BANCO DE DADOS NAS EMPRESAS</b>	
<i>Emerson Carlos Rocha Amorim</i>	
<i>Mirian Nunes de Carvalho Nunes</i>	
<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>139</b>
<b>METODOLOGIAS ÁGEIS E SUAS IMPLICAÇÕES PRÁTICAS: SCRUM E EXTREME PROGRAMMING</b>	
<i>Laércio Castelo Branco Nogueira</i>	
<i>Wagner Elvio de Loiola Costa</i>	
<i>Mirian Nunes de Carvalho Nunes</i>	

<b>CAPÍTULO 16 .....</b>	<b>148</b>
<b>INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: APLICABILIDADE DE REDES NEURAIS EM PROCESSOS EMPRESARIAIS PARA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS EMPRESARIAIS</b>	
<i>Elielson André Mendes Silva</i>	
<i>Antônio Luís de Souto Filho</i>	
<b>CAPÍTULO 17 .....</b>	<b>158</b>
<b>OS BENEFÍCIOS DA AUTOMATAÇÃO RESIDENCIAL PARA IDOSOS</b>	
<i>Enzo Luis Fernandes Praseres</i>	
<i>Mirian Nunes de Carvalho Nunes</i>	
<b>CAPÍTULO 18 .....</b>	<b>166</b>
<b>RISCOS E BENEFÍCIOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO</b>	
<i>Max Silva da Silva</i>	
<b>CAPÍTULO 19 .....</b>	<b>175</b>
<b>INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EVOLUÇÃO E CONSEQUÊNCIAS</b>	
<i>Lucas Luzo Ferreira</i>	
<b>CAPÍTULO 20 .....</b>	<b>182</b>
<b>O IMPACTO DA USABILIDADE E DA ACESSIBILIDADE NA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO EM APLICAÇÕES WEB</b>	
<i>Paulo Vinicius Fonseca Araujo</i>	
<b>CAPÍTULO 21 .....</b>	<b>190</b>
<b>RECOMENDAÇÃO DE FILMES ATRAVÉS DA ANÁLISE DE SENTIMENTOS UTILIZANDO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM REDES SOCIAIS</b>	
<i>José Pedro Souza Mesquita</i>	
<i>Mirian Nunes de Carvalho Nunes</i>	
<b>CAPÍTULO 22 .....</b>	<b>200</b>
<b>DETECÇÃO DE FRAUDES EM TRANSAÇÕES FINANCEIRAS UTILIZANDO TÉCNICAS DE MACHINE LEARNING</b>	
<i>George Duarte de Pinho</i>	
<b>CAPÍTULO 23 .....</b>	<b>208</b>
<b>ENGENHARIA DE SOFTWARE E MÉTODOS ÁGEIS NA APLICAÇÃO DO MÉTODO SCRUM EM PROJETOS COMPLEXOS</b>	
<i>Ellen Diniz Veiga</i>	
<i>Mirian Nunes de Carvalho Nunes</i>	



<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>217</b>
<b>REDES DE PRÓXIMA GERAÇÃO (5G)</b>	
<i>Emerson Brayan Campos Pimenta</i>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>226</b>
<b>CRIPTOANÁLISE</b>	
<i>Kassio Wendy Teixeira Borralho</i>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>236</b>
<b>IMPACTOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ERA DA INFORMAÇÃO</b>	
<i>Henzo Costa de Jesus</i>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>247</b>
<b>APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA</b>	
<i>Benedito Diones Silva Mendes</i>	
<i>Bruno Roberto</i>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>257</b>
<b>SEGURANÇA EM BANCO DE DADOS</b>	
<i>Matheus Henrique da Silva Soares</i>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>265</b>
<b>GERENCIAMENTO DE REDES</b>	
<i>Paulo Roberto Rodrigues Xavier</i>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>273</b>
<b>A IMPORTÂNCIA E CONTRIBUIÇÃO NA UTILIZAÇÃO DO SISTEMA ERP EM TODOS OS SETORES DA EMPRESA</b>	
<i>Márcio Rocha Rodrigues</i>	

# 1

**EXPLORANDO A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL  
NA EDUCAÇÃO: UTILIZANDO A INTELIGÊNCIA  
ARTIFICIAL PARA MELHORAR A QUALIDADE DE  
ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

*EXPLORING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: USING  
ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO IMPROVE THE QUALITY OF  
TEACHING IN BASIC EDUCATION*

Marcos Evandro Pereira Sá  
Mirian Nunes de Carvalho Nunes



## Resumo

A pesquisa em questão constitui uma revisão de literatura dedicada ao campo da Inteligência Artificial (IA) e suas aplicações para a melhoria da rede de ensino básica. Seu propósito central é examinar a problemática relacionada à integração da IA na educação, bem como as tecnologias associadas. A metodologia adotada baseia-se na análise crítica de estudos e obras relevantes no campo, para abranger pesquisas empíricas e teóricas. Na revisão de literatura destaca-se a crescente importância da IA como ferramenta para otimizar a qualidade do ensino básico, para identificar tendências, desafios e oportunidades. O foco principal reside na capacidade da IA de personalizar o aprendizado, adaptando-se às necessidades individuais dos alunos. As considerações finais enfatizam a relevância de abordar a IA na educação com um olhar crítico, para assegurar que seu uso seja ético e equitativo. Destaca-se a necessidade de desenvolver políticas e estratégias eficazes para a implementação da IA nas escolas, garantir que ela não apenas aprimore a qualidade da educação, mas também promova a inclusão e a equidade. Em resumo, esta pesquisa oferece uma visão abrangente sobre o papel da IA na educação básica, para ressaltar sua promissora contribuição para a melhoria do sistema educacional, desde que seja abordada de maneira responsável e estratégica.

## Abstract

The research in question constitutes a literature review dedicated to the field of Artificial Intelligence (AI) and its applications for improving the basic education network. Its central purpose is to examine the issues related to the integration of AI in education, as well as the associated technologies. The methodology adopted is based on the critical analysis of relevant studies and works in the field, to encompass empirical and theoretical research. The literature review highlights the growing importance of AI as a tool to optimize the quality of basic education, to identify trends, challenges and opportunities. The main focus lies on AI's ability to personalize learning, adapting to the individual needs of students. Final considerations emphasize the relevance of approaching AI in education with a critical eye, to ensure that its use is ethical and equitable. The need to develop effective policies and strategies for implementing AI in schools is highlighted, ensuring that it not only improves the quality of education, but also promotes inclusion and equity. In summary, this research offers a comprehensive overview of the role of AI in basic education, to highlight its promising contribution to improving the educational system, provided it is approached in a responsible and strategic manner.

**Keywords:** Educational technologies, Educational tools and Personalized learning.



## 1. INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) pode ser aplicada de várias maneiras na educação, incluindo a personalização do ensino e do aprendizado, a análise de dados para auxiliar na tomada de decisões, o uso de ferramentas para o ensino adaptativo e gamificação, entre outros. No entanto, é importante lembrar que a IA não pode substituir o papel do professor na educação.

Para uma implementação eficaz da IA na educação, é crucial preparar os professores para utilizar essas ferramentas. Além disso, é importante assegurar que a tecnologia educacional seja usada para promover igualdade de acesso ao conhecimento, evitando aprofundar desigualdades. A capacitação dos professores é um desafio central na adoção da inteligência artificial na educação, incluindo o uso das tecnologias e a análise crítica dos dados dos sistemas inteligentes, visando à qualidade do ensino e aprendizado.

Justifica-se a presente pesquisa pois compreende-se que, a usabilidade dessa tecnologia (IA) é automatizar de forma sistêmica tarefas tanto lógicas, quanto intelectuais com o propósito de otimizar, simplificar ou facilitar esses afazeres em qualquer esfera. Mediante ao propósito desse instrumento, esta pesquisa torna-se relevante por ser um assunto pouco discutido e com diversas possibilidades a serem estudadas.

Devido essa observação, analisa-se que esse trabalho visa entender as contribuições que esta ferramenta vem trazer a educação, principalmente na educação básica. Por exemplo: o aprimoramento de atividades acadêmicas ou até mesmo a adição de novas metodologias e planos de ensino (não se limitando somente a essas melhoras tendo também, inúmeras outras características a serem exploradas), resultando em um processo educacional mais intuitivo e didático aos envolvidos (professores e alunos).

Esta pesquisa teve como objetivo investigar as principais ferramentas de inteligência artificial para aprimorar o ensino na educação básica por meio da tecnologia da informação e comunicação (TIC). Busca-se compreender como essas ferramentas podem ser aplicadas de forma eficaz para promover uma educação mais inovadora e inclusiva. Como objetivo geral, discutiu-se o uso das TICs para melhorar o ensino-aprendizado na educação básica, enquanto os objetivos específicos incluíram: adaptar a rede de ensino básico à inteligência artificial, investigar meios para implementar essa tecnologia e compreender como ela pode beneficiar o ambiente escolar ao promover o desenvolvimento de habilidades e criatividade entre educadores e alunos.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

O tipo de pesquisa realizado neste trabalho foi uma investigação documental e bibliográfica, do tipo qualitativo, onde mediante a escolha dessa análise foi feita uma consulta em alguns livros relativos ao tema e artigos científicos publicados nos últimos 10 anos. As palavras-chaves utilizadas nas buscas foram: IA, Inteligência artificial, Educação, Ensino-aprendizagem, Tecnologias educacionais, Ferramentas educacionais, Aprendizado personalizado e Chatbots, e alguns dos principais autores que contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa foram: Camada, Cardoso, Leclerc, Parreira e Tavares. Os critérios de seleção abrangem materiais de autores e textos científicos publicados nos últimos 10 anos, desde que estejam relacionados às palavras-chave da pesquisa. Por outro lado, foram ex-

cluídos os textos científicos que não se enquadrem nos critérios de seleção.

## 2.2 Resultados e discussão

Nos últimos anos, temos sido espectadores atentos de um notável aumento no interesse pela aplicação da Inteligência Artificial (IA) no âmbito educacional. Esse fenômeno não apenas despertou uma curiosidade crescente, mas também gerou um número significativo de estudos e pesquisas que exploram os diversos matizes dessa convergência entre tecnologia e aprendizado. Este fenômeno, por sua vez, tem catalisado transformações profundas na educação (Tavares *et al.*, 2020).

O uso de IA na educação (no inglês, Artificial Intelligence in Education - AIED) também é controverso, uma vez que a aplicação de inteligência artificial tende a substituir tarefas humanas, se isso for tomado por uma perspectiva objetivista, pode-se ter o errôneo pensamento da máquina como substituta do professor. No entanto, há muito potencial no uso de inteligência artificial como suporte para tarefas de aprendizagem, tanto na perspectiva do aluno como na perspectiva dos professores” (Tavares *et al.*, 2020, p. 03).

Conforme o assunto abordado no trecho acima, neste artigo, promove em uma análise da trajetória desse campo emergente, para buscar compreender seu contexto histórico e a relevância atual. A necessidade premente de adaptar a rede de ensino básico à nova onda tecnológica é um imperativo, visto que a IA demonstrou ser uma ferramenta poderosa para aprimorar a qualidade da educação.

Discute-se os meios para o desenvolvimento e implementação eficaz da IA na educação básica, explorando as estratégias e abordagens que podem catalisar esse processo de mudança. Isso inclui a capacitação de educadores para utilizar a IA como uma aliada no processo de ensino-aprendizagem, capacitando-os a melhor atender às necessidades individuais dos alunos.

Além disso, abordar-se de maneira abrangente os benefícios substanciais que a IA pode aportar ao ambiente escolar. Entre esses benefícios, destaca-se a capacidade de a IA promover o desenvolvimento das habilidades tanto de educadores quanto de educandos, capacitando-os a enfrentar os desafios do século XXI com maior eficácia e adaptabilidade.

À medida que a análise prosseguir, busca-se compreender não apenas o potencial transformador da IA na educação, mas também as complexidades e considerações éticas que envolvem essa integração tecnológica. Essas considerações são essenciais para garantir que a IA seja usada de maneira responsável e equitativa, para assegurar que todos os alunos tenham acesso igualitário aos seus benefícios.

Assim, torna-se válido uma análise deste cenário dinâmico, para explorar as oportunidades e desafios que a IA traz para a educação. Com a esperança de lançar luz sobre o futuro promissor da educação impulsionada pela IA, este artigo visa inspirar reflexões e ações que permitam aproveitar plenamente o potencial transformador dessa tecnologia no campo educacional.

### 2.2.1 Necessidade de adaptação da rede de ensino básico

O primeiro ponto chave abordado nesse contexto é a necessidade premente da rede

de ensino básico se adaptar às inovações tecnológicas. Segundo Camada e Durães (2020), o ensino do pensamento computacional na educação básica vem se popularizando no Brasil principalmente a partir de portais públicos de educação. Recentemente, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) concentrou seus esforços na elaboração de orientações essenciais para a educação em computação no Brasil. Esses documentos estão alinhados com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e têm como principal propósito esboçar o conteúdo educacional em computação, reunindo habilidades de diversas áreas. Portanto, é altamente desejável que os jovens da era atual adquiram um entendimento sólido do cenário digital e suas tecnologias, em particular, o Pensamento Computacional e os princípios da Inteligência Artificial, os quais estão imersos em seu cotidiano e desempenham um papel significativo no ambiente de trabalho e na sociedade em geral.

Por exemplo, as tecnologias de primeira geração, como projeções de vídeos e apresentações em PowerPoint, são comandadas pelo professor e têm como objetivo principal captar a atenção dos alunos e tornar as ideias mais visuais e concretas, Parreira, Lehmann e Oliveira (2021). Tendo em vista esse pensamento torna-se evidente a necessidade a inclusão dessa nova tecnologia no âmbito educacional já que, o rápido avanço da IA e dos avanços relacionados está transformando a forma como vivemos e trabalhamos.

Para manter a relevância e preparar os alunos para um futuro cada vez mais digital, é crucial que as instituições de ensino básico incorporem a IA em seus currículos. Isso implica não apenas a introdução de ferramentas de ensino assistido por IA, mas também a capacitação de professores para utilizá-las de forma eficaz.

Conforme Parreira, Lehmann e Oliveira (2021) para mitigar os efeitos negativos das tecnologias educativas, os professores devem desenvolver competências interpessoais e estratégicas sólidas, como liderança, escuta ativa e atitude de pesquisador, adotando uma postura mais consultiva e analítica em vez de meramente docente. Criando uma simbiose entre humanos e máquinas.

## 2.2.2 Desenvolvimento e implementação da IA na educação básica

A implementação bem-sucedida da IA na educação básica requer uma abordagem estratégica e cuidadosa. De acordo com Bates (2015), as tentativas iniciais de replicar o processo de ensino usando a inteligência artificial (IA) começaram por volta dos anos 80, principalmente no ensino da aritmética. No entanto, ao longo dos últimos 30 anos, apesar de muitas pesquisas em IA para o ensino, os resultados não têm sido inteiramente satisfatórios. Isso se deve, em grande parte, à complexidade do processo de aprendizagem, que abrange uma ampla variedade de formas pelas quais os estudantes adquirem conhecimento.

No entanto, Bates (2015) também aponta que há um potencial significativo no uso da inteligência artificial como suporte para tarefas de aprendizagem, tanto na perspectiva do aluno quanto na perspectiva dos professores. Para exemplificar isso, temos os sistemas de tutoria inteligente, conhecidos como *Intelligent Tutoring Systems* (ITS), nos quais um sistema de computador oferece instruções personalizadas e feedback aos alunos com pouca intervenção de professores humanos. Essa abordagem tem se mostrado eficaz na educação, para proporcionar uma experiência mais adaptativa e individualizada.

Como demonstra Moreira *et al.* (2019) essa última geração (geração Z) não absorve informação da mesma forma que a anterior, sendo um tipo diferente de pessoas, mais realista, independentes e competidoras. Mediante a isso fica claro a adoção de novas formas

de passar conhecimento a essa nova geração, a aprendizagem adaptativa por exemplo, é relevante nesse sentido, uma vez que cada aluno possui preferências específicas de aprendizagem. Adaptar as estratégias de ensino com base nos estilos individuais dos estudantes torna a aprendizagem mais envolvente e eficaz, para gerar resultados mais satisfatórios para o corpo docente.

Outras evidências que corroboram essa abordagem incluem o desenvolvimento de sistemas de IA personalizados, ferramentas de diagnóstico, sistemas de recomendação, classificação de estilos de aprendizagem, mundos virtuais e a aplicação de mineração de dados à educação, como destacado por Tavares *et al.* (2020). Essas inovações enriquecem o ambiente educacional, proporcionando novas maneiras de promover o aprendizado e o desenvolvimento dos alunos.

No entanto, é crucial lembrar que, à medida que a IA se torna mais integrada à educação, a proteção dos dados dos alunos deve ser uma prioridade. O planejamento cuidadoso e a colaboração ativa entre educadores, especialistas em IA e desenvolvedores de software são essenciais para garantir que os dados pessoais e acadêmicos dos estudantes sejam tratados com segurança e em conformidade com os protocolos rigorosos de privacidade e segurança cibernética. Isso não apenas protege a privacidade dos alunos, mas também estabelece a confiança necessária para a aceitação bem-sucedida da IA no ambiente educacional. Portanto, ao implementar a IA na educação, é fundamental encontrar o equilíbrio certo entre a inovação tecnológica e a segurança dos dados.

### 2.2.3 Benefícios da IA na educação

Considerando as perspectivas oferecidas pela Inteligência Artificial (IA) na área educacional, um aspecto que se destacou foi a aplicação da IA como uma abordagem ativa para o processo de ensino-aprendizagem por parte dos professores. Nessa abordagem, os alunos têm a oportunidade de aprimorar sua capacidade de questionamento ao interagir com a IA, para gerar novas indagações com base nas respostas obtidas. O foco aqui não reside nas respostas fornecidas pela IA, mas sim na ênfase dada às perguntas formuladas pelos estudantes.

A IA tem o potencial de revolucionar a educação de várias maneiras, como destacado por Cardoso *et al.* (2023). Ela pode personalizar o aprendizado, adaptando-se ao ritmo e às necessidades individuais dos alunos. Essa personalização não apenas aumenta a eficácia do ensino, mas também promove uma compreensão mais profunda dos conceitos.

Além disso, a IA pode ser usada para analisar grandes quantidades de dados educacionais, para permitir que os sistemas identifiquem padrões e tendências que possam ajudar a melhorar a educação. Isso inclui a capacidade de identificar áreas em que os alunos estão tendo dificuldades, proporcionando aos educadores insights valiosos para ajustar suas abordagens de ensino.

A automação de tarefas administrativas é outra vantagem da IA na educação. Isso permite que os educadores se concentrem mais no ensino criativo e no desenvolvimento das habilidades socioemocionais dos alunos, criando um ambiente mais enriquecedor e estimulante. Além disso, a IA fornece análises detalhadas do desempenho dos alunos, auxiliando os professores na identificação de áreas de melhoria e no acompanhamento do progresso individual de cada aluno.

Em suma, a integração da IA na educação promete transformar a forma como aprendemos e ensinamos, com foco na personalização, análise de dados, automação e melhoria

do desempenho dos alunos. Essa abordagem inovadora tem o potencial de criar um ambiente educacional mais eficaz e enriquecedor, preparando os alunos para os desafios do século XXI.

## 2.2.4 Resultados

Portanto, à medida que a IA continua a se integrar à educação básica, espera-se que haja uma melhoria significativa na qualidade do ensino e na experiência dos alunos. De acordo com Parreira, Lehmann e Oliveira (2021), os resultados deste estudo indicam que os indagados têm uma atitude positiva em relação às inovações, considerando-as desenvolvedoras das competências humanas em vez de ameaças. Ademais, também reconhecem que as competências transversais, como a escuta ativa e a capacidade de adaptação, desempenham um papel fundamental na preparação para os desafios futuros na educação.

A Inteligência Artificial traz uma série de avanços notáveis para o campo da educação. Um desses avanços é o aprendizado personalizado, onde os alunos têm acesso a conteúdo adaptado às suas habilidades e estilos de aprendizado individuais. Isso não apenas aumenta as taxas de retenção, mas também melhora a compreensão do material, para proporcionar uma experiência educacional mais eficaz e relevante (Tavares *et al.*, 2020).

Outro benefício significativo é a eficiência educacional. A IA automatiza tarefas rotineiras e realiza análises de dados, para liberar tempo para os educadores se concentrarem no ensino interativo e na construção de relacionamentos com os alunos. Essa automação também permite uma identificação precoce de problemas de aprendizado ou necessidades especiais dos alunos, para possibilitar intervenções personalizadas e um apoio mais eficaz.

No que diz respeito à avaliação do desempenho, a IA oferece uma análise mais detalhada, para identificar áreas específicas que requerem intervenções direcionadas. Isso melhora o processo de ensino e aprendizado, para garantir que os alunos recebam a assistência necessária quando e onde precisam.

Além disso, a IA abre portas para a inovação no ensino, para possibilitar a incorporação de métodos educacionais inovadores, como a gamificação e a realidade virtual. Essas abordagens tornam o aprendizado mais envolvente e estimulante, desperta o interesse dos alunos e proporciona uma educação mais dinâmica e eficaz.

Em resumo, a Inteligência Artificial transforma a educação, tornando-a mais personalizada, eficiente e inovadora. Ela capacita educadores a oferecer uma experiência de aprendizado adaptada às necessidades individuais dos alunos, enquanto otimiza o tempo e recursos disponíveis para melhorar o ensino e a avaliação do desempenho. Esses avanços promovem uma educação de maior qualidade e impacto positivo no desenvolvimento dos estudantes.

Em conclusão, a aplicação da Inteligência Artificial na educação é uma tendência que promete transformar profundamente a forma de aprender e ensinar. No entanto, para colher plenamente os benefícios dessa revolução, é crucial abordar cuidadosamente os desafios e garantir que a IA seja usada de maneira ética e responsável para promover o desenvolvimento das habilidades e a criatividade dos educadores e educandos, para proporcionar um ambiente educacional mais enriquecedor e adaptado às demandas do século XXI.



### 3. CONCLUSÃO

As considerações finais desta pesquisa destacam a crescente relevância da Inteligência Artificial (IA) como uma ferramenta poderosa para aprimorar a rede de ensino básica. A revisão de literatura examinou o uso da IA na educação, identificando seus potenciais benefícios, desafios e implicações éticas.

Uma das principais conclusões é que a IA pode personalizar o ensino, adaptando-se às necessidades individuais dos alunos, promovendo um aprendizado mais eficaz e engajador. No entanto, é crucial abordar esse avanço tecnológico com responsabilidade, garantindo que a IA seja utilizada de maneira ética e equitativa. Políticas e diretrizes claras devem ser desenvolvidas para orientar a integração da IA nas escolas, assegurando que ela não perpetue desigualdades educacionais.

Além disso, é fundamental considerar a formação de professores e educadores, capacitando-os para tirar o máximo proveito das tecnologias de IA no ambiente de ensino. A colaboração entre especialistas em IA, desenvolvedores de software e profissionais da educação é essencial para o sucesso dessa empreitada.

Em suma, a pesquisa ressalta que a IA tem o potencial de revolucionar a educação básica, tornando-a mais adaptativa e eficaz. No entanto, essa transformação deve ser cuidadosamente planejada e executada, com ênfase na ética, na equidade e na capacitação dos profissionais da educação. Dessa forma, a IA pode ser uma aliada valiosa na busca por uma educação de qualidade para todos.

### Referências

- BATES, A. W., (2015), **Teaching in a Digital Age: Guidelines for Designing Teaching and Learning**, Vancouver BC: Tony Bates Associates Ltd.
- CAMADA, M. Y., & Durães, G. M. (2020). **Ensino da Inteligência Artificial Na Educação Básica: Um novo horizonte para as Pesquisas Brasileiras**. Anais Do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática Na Educação (SBIE 2020). Disponível em: <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.1553>. Acesso em: 14 set.2023.
- CARDOSO, F. S., Pereira, N. da, Braggion, R. C., Chaves, P., & Andrioli, M. (2023). **Uso da Inteligência artificial na Educação e Seus Benefícios**. Revista Ciência Em Evidência, 4(FC). Disponível em: <https://doi.org/10.47734/rce.v4ifc.2332>. Acesso em: 06 set. 2023.
- MOREIRA, F., Mesquita, A., & Peres, P. (2019). **O Modelo Personalizado de Ambiente de Aprendizagem 4.0**. 2019 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI). Disponível em: <https://doi.org/10.23919/cisti.2019.8760900> Acesso em: 05 out.2023.
- PARREIRA, A., Lehmann, L., & Oliveira, M. (2021), **O Desafio das Tecnologias de Inteligência Artificial Na Educação: Percepção e Avaliação dos professores**, Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas Em Educação. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0104-40362020002803115>. Acesso em: 10 set. 2023.
- TAVARES, L. A., MEIRA, M. C.; AMARAL, S. F. (2020). **Inteligência Artificial Na Educação: Survey**. Brazilian Journal of Development, 6(7), 48699–48714. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-496>. Acesso em: 10 set. 2023.

# 2

## **O USO DE FERRAMENTAS DIGITAIS NO ENSINO REMOTO ACADÊMICO**

*THE USE OF DIGITAL TOOLS IN ACADEMIC REMOTE  
TEACHING*

Valdir Rodrigues Da Silva Neto  
Mirian Nunes de Carvalho Nunes

## Resumo

**H**istoricamente a tecnologia sempre exerceu um papel relevante na educação, mas a velocidade e a magnitude das mudanças ocorridas nos últimos anos têm sido excepcionais. Com o advento da internet, dispositivos móveis, plataformas de aprendizagem online, aplicativos educacionais e softwares interativos trouxeram novas possibilidades de ensino e aprendizado. No entanto, o verdadeiro ponto de inflexão foi durante a pandemia do Covid-19, quando o ensino remoto se tornou uma necessidade global. Essa transição forçada para o ensino remoto evidenciou a necessidade crítica de adotar e adaptar-se às tecnologias educacionais para garantir a continuidade do processo de ensino-aprendizagem. Através da revisão de literatura com base em livros e artigos científicos das bases de dados *Scielo* e *Google Acadêmico* buscou-se compreender os desafios e contribuições das tecnologias digitais como ferramentas facilitadoras no processo de ensino-aprendizagem remoto acadêmico e especificamente descrever sobre os principais conceitos sobre tecnologia; abordar as principais ferramentas utilizadas no ensino remoto e dissertar sobre os benefícios e dificuldades em relação a essas ferramentas. Concluiu-se que o uso eficaz de ferramentas digitais é essencial para a evolução e aprimoramento contínuo do ensino remoto acadêmico.

**Palavras chaves:** Ensino Remoto. Ferramentas Digitais. Softwares.

## Abstract

**H**istorically, technology has always played a relevant role in education, but the speed and magnitude of changes that have occurred in recent years have been exceptional. With the advent of the internet, mobile devices, online learning platforms, educational applications and interactive software have brought new possibilities for teaching and learning. However, the real inflection point was during the Covid-19 pandemic, when remote learning became a global necessity. This forced transition to remote teaching highlighted the critical need to adopt and adapt to educational technologies to ensure the continuity of the teaching-learning process. Through a literature review based on books and scientific articles from the *Scielo* and *Google Scholar* databases, we sought to understand the challenges and contributions of digital technologies as facilitating tools in the academic remote teaching-learning process and specifically describe the main concepts about technology; address the main tools used in remote teaching and talk about the benefits and difficulties in relation to these tools. It was concluded that the effective use of digital tools is essential for the evolution and continuous improvement of remote academic teaching.

**Key-words:** Remote Teaching. Digital Tools. Software.



## 1. INTRODUÇÃO

Devido ao momento pandêmico atual que a sociedade passou e ainda está passando, evidenciou-se que as instituições de ensino tiveram que modificar em um curto espaço de tempo, o ensino e a comunicação com os seus alunos. E os recursos tecnológicos foram inseridos tanto nas rotinas diárias da população como no uso de novas ferramentas digitais no ensino remoto acadêmico.

Dessa forma, com essa nova dinâmica no fazer pedagógico, foi necessário que os professores se adequassem ao uso das tecnologias de informação e comunicação, valorizando o processo de aprendizagem coletivo, buscando sempre repensar e reorganizar tanto o processo ensino quanto na avaliação. Essas mudanças no ensino, exigiram dos docentes a aquisição de novas competências, habilidades, e instrumentos metodológicos que viessem a desenvolver os conteúdos das disciplinas de forma satisfatória e atrativa para os alunos.

Assim, os avanços tecnológicos têm promovido um deslocamento nos últimos anos no papel do professor diante da inclusão das ferramentas tecnológicas em seu trabalho pedagógico de uma dimensão de especialista e detentor do conhecimento que instrui para o papel de um profissional da aprendizagem que incentiva, orienta e motiva o aluno.

Portanto, a necessidade de discussões e estudos para identificar as melhores ferramentas digitais, metodologias e formas de avaliação que deveriam ser utilizadas pelos professores, buscando dinamizar as aulas, materiais de estudos e estratégias avaliativas. Diante desse contexto, delimitou-se a seguinte pergunta norteadora: Quais foram os desafios e contribuições das tecnologias digitais como ferramentas facilitadoras no processo de ensino-aprendizagem remoto acadêmico? Partindo dessa premissa traçou-se como objetivo geral compreender sobre os desafios e contribuições das tecnologias digitais como ferramentas facilitadoras no processo de ensino-aprendizagem remoto acadêmico e específicos descrever sobre os principais conceitos sobre tecnologia; abordar as principais ferramentas utilizadas no ensino remoto e dissertar sobre os benefícios e dificuldades frente a essas ferramentas.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

A metodologia que foi utilizada para trazer luz ao tema foi uma revisão de literatura qualitativa descritiva, com a utilização de livros, revistas especializadas e artigos científicos das bases de dados Google Acadêmico e *SciELO (Scientific Eletronic Library Online)*. A coleta de dados foi realizada no período de fevereiro a junho de 2023. Foram utilizados alguns descritores com o fim de especificar a busca através do cruzamento dos seguintes termos em português: ferramentas digitais, ensino remoto e softwares. Foram lidos os resumos dos artigos encontrados e disponíveis gratuitamente para a seleção e que apresentassem contribuição direta com o tema proposto, tornando-se relevantes para a revisão aqui apresentada.

Os critérios de inclusão utilizados para a escolha dos artigos a serem usados nesse estudo foram literaturas com o ano de publicação entre 2017 a 2022, disponíveis na íntegra e de forma gratuita, escritos em língua portuguesa e que tratassem sobre as ferramentas digitais que auxiliam no ensino remoto.

Os critérios de exclusão definidos foram: artigos duplicados nas bases de dados, produções não científicas e que, após a leitura do título ou resumo, não se encontrassem relacionados à finalidade proposta.

## 2.2 Resultados e Discussão

Para um melhor entendimento sobre a temática se faz necessário conceituar tecnologia, que significa a razão do saber fazer, ou seja, é o estudo da técnica. Pode-se dizer que é o estudo da atividade do modificar, do transformar, do agir (SANTOS; RIBAS; OLIVEIRA, 2017). A palavra tecnologia advém da união do termo “tecno”, do grego *techné*, que é saber fazer, e logia, do grego *logus*, razão. Entende-se então que é um conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e a utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade. Vale ressaltar que no século passado esse termo passou por inúmeras transições com relação seu conceito, isso graças aos fatores e questões sociais, tecnológicos, econômicos e culturais, pois com o surgimento de uma nova organização social fez-se necessário uma ruptura com o antigo conceito de tecnologia e a necessidade de uma nova nomenclatura, bem mais ampla que foi chamada de sociedade da informação (SANTOS; RIBAS; OLIVEIRA, 2017).

A sociedade da informação dentro deste contexto reflete o surgimento de um novo paradigma técnico-econômico as transformações estruturais. Pontuando que se trata de um fenômeno global que propicia a mudança dos processos sociais e econômicos (TASHAMIRO; SANTANNA, 2020). Esse “novo” olhar acerca dos sistemas de informações, fez com que os indivíduos e a sociedade em geral mudassem radicalmente sua perspectiva de ver e lidar com a informação, abrindo novos horizontes no que se refere ao acesso e à aquisição de conhecimento (ROZA, 2018), ocasionando mudanças também no conceito de tecnologia.

Roza (2020) ressalta que a informação e o conhecimento são fenômenos sociais relevantes nas sociedades historicamente conhecidas e que o que difere é a maneira como a natureza digital da informação é utilizada em relação ao uso do conhecimento na sociedade atual. Nesse panorama, o desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) vem sendo empregado nos processos de ensino e aprendizagem, permitindo aos docentes a utilização de materiais multimídia interativos. Incorporar essas inovações ao ensino é uma realidade, no entanto deve-se construir materiais educacionais adequados (HUANG *et al.*, 2016).

Assim, a tecnologia passou a ser um fator primordial, unindo-se a ciências e outras áreas de saber, o que impactou a política, a economia, a produção do conhecimento, entre outras áreas. Vive-se na educação uma oportunidade de refletir sobre as novas práticas docentes de ensino através das tecnologias educacionais que proporcionam oportunidades para interação, entretenimento, comunicação, a busca e troca de informações, contribuindo de forma positiva em produzir e adquirir conhecimento (RONDINI; PEDRO; DUARTE, 2020).

A transição do ensino presencial para o remoto não se circunscreve apenas a uma preocupação metodológica, houve a urgência em se estruturar aulas on-line e a distância, deparando-se com uma diversidade assustadora de situações que, no cotidiano escolar, passava-se despercebida. Como discorre os autores Tamashiro e Santanna (2020) as plataformas tecnológicas trouxeram facilidades aos docentes em razão de suas ferramentas e fácil acesso, além de funcional, intuitivo e inteligente, favorecendo ampla diversificação metodológica, permitindo ao professor associar técnicas, estratégias e outros aplicativos

para melhor atendimento às necessidades de aprendizagem dos alunos.

Em se tratando das tecnologias digitais utilizadas no meio acadêmico para o ensino remoto destaca-se Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), que é um espaço on-line construído para proporcionar interações entre os usuários (VASCONCELOS; JESUS; SANTOS, 2020). Essas interações podem ser variadas, síncronas ou assíncronas, de um-para-todos (uma mensagem compartilhada com todos que estão no ambiente, por exemplo, um aviso enviado pelo tutor aos estudantes), de um-para-um (uma mensagem privada enviada a uma pessoa específica, por exemplo, de um aluno para seu tutor) ou de todos-para-todos (mensagens que podem ser enviadas e visualizadas por todos, por exemplo, as discussões via fórum). Dessa forma, há semelhanças com a sala de aula presencial.

A possibilidade de as interações ocorrerem de todos-para-todos é o que caracteriza um AVA. Nesse sentido, conforme os autores Vasconcelos; Jesus e Santos (2020) há uma troca entre o papel dos participantes dessas interações: ora são emissores, ora são receptores de mensagens virtuais. Eles têm, portanto, um papel reflexivo sempre ativo, mesmo quando recebem mensagens. A construção do conhecimento, assim, pode ser realizada colaborativamente.

Em um AVA, é possível disponibilizar materiais variados, como vídeos, textos, planilhas, questionários, fóruns, avaliações, entre outros. Em algumas interfaces, o layout pode ser personalizado para a disciplina em questão.

Existem interfaces que auxiliam na organização de notas, tarefas, trabalhos, mensagens e fóruns, como o *Moodle* (<http://moodle.com>) e o *Edmodo* (<https://www.edmodo.com>), softwares livres executados em um ambiente virtual de aprendizagem colaborativa (PINZON, 2017). Nelas, os alunos podem ter acesso a materiais e mídias disponibilizados pelos professores, participar de avaliações por meio de tarefas, questionários e testes on-line, bem como contribuir para a construção conjunta de conhecimento nos fóruns mediados pelos professores ou tutores.

O *Moodle*, por exemplo, é um sistema de gerenciamento de cursos gratuito, compatível com diferentes sistemas operacionais e de fonte aberta (pode ser usado, instalado e modificado livremente pelo usuário) (GAMAGE *et al.*, 2022). Uma das vantagens desse AVA é a facilidade de publicar arquivos externos e de integrá-lo com outras ferramentas, como o YouTube.

Outra ferramenta digital utilizada no ensino remoto é *Google Meet*, que é uma ferramenta que está disponível em todos os aplicativos e permite fazer reuniões online, tanto pelo computador quanto por dispositivos móveis (TEIXEIRA; NASCIMENTO, 2021). Durante o período de aulas remotas esta ferramenta foi amplamente utilizada pelos docentes, pois não exige equipamentos adicionais ou a necessidade de contratar um serviço de videochamadas, permitindo que os interlocutores remotos possam interagir, em tempo real, possibilitando a realização de reuniões em tempo real.

O *Google Colaboratory* ou *Colab*, é um ambiente de acesso aberto e ofertado pela Google para emprego de conhecimentos de programação na linguagem Python (MORAIS; CARVALHO, 2021). E o mesmo facilita práticas de programação. O uso da ferramenta oportuniza o contato do aluno na prática por meio dos recursos facilitadores da plataforma colab. Com relação ao contexto virtual, essa ferramenta oportuniza que vários alunos interajam ao mesmo tempo ou no mesmo arquivo (MORAIS; CARVALHO, 2021). O *Google Colab* ou "*Colaboratório*" está disponível na nuvem, sendo gratuito e hospedado pelo Google. O propósito principal desta ferramenta é fornecer serviços de desenvolvimento em python (MORAIS; CARVALHO, 2021).

Contribuindo com essa discussão sobre as ferramentas digitais não se pode deixar de mencionar o MestreGr, ferramenta que o CSD trata os resultados dos alunos em simulados e provas. Essa ferramenta apresenta uma interface simples e de fácil entendimento (TEIXEIRA; NASCIMENTO, 2021). Os relatórios gerados mostram com exatidão onde o professor precisa focar para melhorar o desempenho do aluno e da turma. Os dados e análises dão uma visão geral e detalhada do desempenho dos alunos das turmas da universidade. Permitindo que as instituições de ensino tomem decisões pedagógicas com o foco no melhoramento do desempenho dos alunos e aprimoramento dos currículos.

A partir dessa plataforma, o professor pode criar provas, simulados e até concursos. Se integra facilmente com o ERP (*Enterprise Resource Planning*), que é um sistema de gestão integrado que consegue organizar diversas áreas de uma empresa em um só sistema, gerenciando os dados da empresa em um banco de dados único da faculdade, tornando a comunicação entre professor e instituição muito mais fácil e prática.

Dessa forma, as notas são lançadas e atualizadas automaticamente no registro da Instituição. Ter um aplicativo de correções automáticas possibilita ter uma visão mais ampla das dificuldades dos alunos e manter um histórico de desempenho e evolução dos alunos. Com o uso desse tipo de aplicativos e plataformas, os professores conseguem aumentar em até 80% a sua produtividade nas correções das provas. Como seu acesso é super simples, os alunos precisam apenas acessar o site <https://mgr.mestregre.com.br/> do seu computador com câmera ou notebook com câmera.

Sobre as contribuições e dificuldades do uso dessas ferramentas no ensino remoto, Rodrigues (2020) ressalta ainda que a utilização de elementos digitais auxiliou bastante o processo de aprendizagem dos estudantes de forma a expandir seu acesso a informações através de plataformas e softwares que em sua grande maioria eram pouco utilizadas e algumas nunca tinham sido usadas pelos estudantes

Conforme os autores Santos e Zaboroski (2020) foi abordado que a utilização dos softwares durante o ensino remoto trouxe enorme contribuição para a práxis pedagógica em todas as disciplinas lecionadas nas escolas, pois ocasionou múltiplas possibilidades de superação. Entre elas está a geográfica, que proporcionou o compartilhamento das aulas, atividades e discussões sem restrição de espaço e tempo, transpondo os limites geográficos entre professor e aluno.

Para a efetiva aprendizagem no ensino remoto, fez-se necessário, tanto ao aluno quanto ao professor, a disciplina dos estudos e o constante feedback docente, uma vez que a aprendizagem deixou de ser linear e passou a ser exponencial: com o uso de diferentes canais de aprendizagem e de atendimento, além do uso de diferentes ferramentas que propiciam a aprendizagem (TEIXEIRA; NASCIMENTO, 2021). Embora, o uso diversificado de metodologias já fosse adotado, em grande parte, nas escolas, o ensino remoto deixou mais transparente a qualidade das interações e apropriação dos conhecimentos.

Diante do novo quadro educacional gerado a partir da pandemia do Covid -19, foi necessária para os professores a formação continuada como elemento gerador na construção de espaços de estudo e discussão sobre as tecnologias no âmbito acadêmico (SANTOS *et al.*, 2019). Para isso, o desenvolvimento de metodologias ativas de aprendizagem não só no ensino remoto, mas também no ensino presencial. Pois esse é o momento de investir em conhecimento e se aperfeiçoe nas ferramentas tecnológicas trará um retorno a sua prática, seja ela virtual ou presencial.

Assim, o uso das tecnologias digitais no meio educacional é um desafio para professores e alunos, o que foi verificado no período de ensino remoto e nas instituições de ensino a distância, pois os professores devem através dessas ferramentas tornar as aulas atrativas



e proporcionar a aprendizagem de seus alunos (RONDINI; PEDRO; DUARTE, 2020).

Segundo os estudos Camargo e Daros (2018) o software educativo de natureza multidisciplinar, e deve ser iniciada pela composição de uma equipe de trabalho (pedagogo, psicólogo, programadores etc.). Além disso, a teoria e a proposta pedagógica da escola devem sempre ser levadas em consideração, além do contexto sócio cultural dos educandos. O desenvolvimento cognitivo e intelectual dos alunos sempre deve ser considerado.

Para que os softwares possam contribuir de forma eficaz para o processo de ensino e aprendizagem, Teixeira e Nascimento (2021) destacam algumas atitudes indispensáveis para as quais o profissional deve se orientar que deve haver uma correspondência entre o objeto escolhido e a atividade que o professor pretende desenvolver com os alunos, o objeto de aprendizagem não deve ter a pretensão de substituir o professor nem a de cobrir determinado conteúdo de forma autodidata. É desejável que o professor saiba avaliar, pedagogicamente, os objetos de aprendizagem devem apresentar uma situação-problema que seja desafiadora para o aluno. Deve-se estar atento ao conteúdo dos objetos de aprendizagem (TEIXEIRA; NASCIMENTO, 2021).

Cabe ao professor verificar se há erros conceituais neles. Nesse sentido, Camargo e Daros (2018) orientam que o professor escolha com cautela o software e saiba que alguns requisitos são primordiais nessa escolha não se resumindo apenas ao conteúdo desejado, mas a todo um conjunto de critérios.

É importante para o professor de matemática e para o designer de softwares educativos saber identificar as situações que figuram nas interfaces. Para o professor, essa informação é importante para orientar o planejamento das aulas; e para o designer, isso é importante para saber identificar que situações de um determinado campo conceitual estão presentes, analisando, assim, a abrangência do software quanto ao conteúdo de um campo conceitual (RODRIGUES, 2020).

Conclui-se que com o uso de várias plataformas digitais, possibilitou uma maior qualidade de ensino e uma participação mais efetiva dos educandos, que não tiveram grandes dificuldades com relação as plataformas e softwares utilizados. Pois, a pandemia também desnudou carências sociais, econômicas e desafiou os educadores não apenas ao que se refere à adequação curricular a um modelo de ensino, mas o favorecimento do acesso ao processo de ensino e de aprendizagem pelos seus alunos. O ensino remoto se modela adequadamente a esses diferentes perfis. Variam opções de textos, vídeos, fóruns, produção textual e outros recursos que dinamizam a aprendizagem, evitam o enfadonho, excluem horas de aulas discursivas e garantem interatividade. Nesse contexto, além de plataformas digitais, redes sociais, material de apoio impresso, parcerias com rádios e jornais locais, dentre outras, se mesclaram, trazendo ao docente multitarefas, atenção, registro e monitoramento simultâneo do desempenho, frequência e permanência do aluno às suas aulas (TAMASHIRO; SANTANNA, 2020).

Em suma se pode afirmar que no ambiente remoto, os docentes precisaram sair da unilateralidade de comunicação com seus alunos e migrar para o multicanalidade, uma vez que o contato abandonou a forma presencial. Logo, o docente se viu impulsionado e trabalhar em diferentes canais digitais e virtuais.

### 3. CONCLUSÃO

A pesquisa teve como objetivo compreender o uso de ferramentas digitais no ensino remoto acadêmico. Para tanto, através da revisão de literatura, verificou-se que a



tecnologia é um termo amplo e abrangente que se refere à aplicação do conhecimento científico para a criação, modificação e utilização de ferramentas, máquinas, sistemas e métodos destinados a resolver problemas, melhorar processos, satisfazer necessidades e facilitar a vida humana. Ela desempenha um papel fundamental na evolução e no avanço da sociedade.

Foram apresentadas algumas ferramentas digitais, tais como o AVA, *Google Meet* e o *Mestre Gr*. Essas ferramentas promovem a flexibilidade no acesso ao conteúdo educacional, estimulam a participação ativa dos alunos, permitem a personalização da aprendizagem e aprimoram a comunicação e colaboração entre os participantes no processo educacional. Além disso, oferecem uma ampla gama de recursos interativos, promovendo o engajamento e a motivação dos estudantes.

No entanto, não se pode ignorar as dificuldades que acompanham essa transição para o ensino remoto apoiado pela tecnologia. Há desafios relacionados à conectividade e acesso equitativo à internet e dispositivos, exigindo ações para minimizar a exclusão digital. A adaptação dos docentes e discentes para utilizar efetivamente essas ferramentas, garantir a qualidade do ensino e promover a interação significativa também é uma preocupação crítica. Adicionalmente, questões de segurança de dados e privacidade merecem atenção constante.

Conclui-se, portanto, que o uso de ferramentas digitais no ensino remoto acadêmico é uma realidade inevitável e uma poderosa aliada para a transformação da educação. No entanto, sua implementação eficaz requer estratégias bem elaboradas, investimentos contínuos em capacitação e infraestrutura, e uma abordagem inclusiva.

## Referências

CAMARGO, Fausto.; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora-estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Penso Editora, 2018.

GAMAGE, Sithara HPW; AYRES, Jennifer R.; BEHREND, Monica B. Uma revisão sistemática sobre as tendências no uso do Moodle para ensino e aprendizagem. **Jornal Internacional de Educação STEM**, v. 9, n. 1, pág. 1-24, 2022. Disponível em: <https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-021-00323-x>. Acesso em: 14. ago.2023.

MORAIS, Diego Cangiaride; CARVALHO, Dalmo Gomes de. Anima. A linguagem de programação pytn para o ensino da matemática. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/17689>. Acesso em: 14. ago.2023.

PINZÓN, Jorge Enrique Díaz. Edmodo como ferramenta virtual de aprendizagem. **Revista de Pesquisa INNOVA**, v. 2, n. 10, pág. 9-16, 2017. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6183849>. Acesso em: 15. ago.2023.

ROZA, Rodrigo Hipólito. Ciência da Informação, tecnologia e sociedade. **Biblos**, 32(2), 177-190. 2018. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/biblos/article/view/7546>. Acesso em: 14. ago.2023.

ROZA, Rodrigo Hipólito. O papel das tecnologias da informação e comunicação na atual sociedade. **Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict)**, v. 49, n. 1, p. 66-74, 2020. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/4755>. Acesso em: 14. ago.2023.

RODRIGUES, Elisa. Ensino Remoto na Educação Superior: desafios e conquistas em tempos de pandemia. **SBC Horizontes**, jun. 2020. ISSN 2175-9235. Disponível em: <https://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/06/ensino-remoto-na-educacao-superior/>. Acesso em: 14. ago.2023.

RONDINI, Alexandra.; PEDRO, Ketilin Mayra; DUARTE, Claudia dos Santos. Pandemia do covid-19 e o ensino remoto emergencial: mudanças na práxis docente. **Interfaces Científicas - Educação**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 41-57, 2020. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/9085>. Acesso em: 14. ago.2023.

SANTOS, Jamile Rosa.; ZABOROSKI, Elisângela. Ensino Remoto e Pandemia de CoViD-19: Desafios e oportu-



nidades de alunos e professores. **Revista Interações**, [S. l.], v. 16, n. 55, p. 41–57, 2020. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/20865>. Acesso em: 14. ago.2023.

SANTOS, Priscila Kohl.; RIBAS, Elisângela; OLIVEIRA, Hervaldira Barreto. Educação e tecnologias. São Paulo: Grupo A, 2017.

SANTOS, Vanide Alves dos.et al. **O uso das ferramentas digitais no ensino remoto acadêmico: desafios e oportunidades na perspectiva docente**. Disponível em: [http://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/trabalho\\_ev140\\_md1\\_sa19\\_ID3875\\_31082020225021.pdf](http://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/trabalho_ev140_md1_sa19_ID3875_31082020225021.pdf). Acesso em: 14. ago.2023.

TAMASHIRO, Camila Baleiro O.; SANT´ANNA, Geraldo J. Desenvolvimento de Aulas Práticas no Ensino Remoto e Híbrido. São Paulo: Editora Saraiva, 2020.

TEIXEIRA, Daiara Antonia de Oliveira; NASCIMENTO, Francisleile Lima Nascimento. Ensino remoto: o uso do google meet na pandemia da covid-19. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 7, n. 19, p. 44–61, 2021. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/374>. Acesso em: 14. ago. 2023.

TOLOMEI, Bianca Vargas. A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. **EAD em foco**, v. 7, n. 2, 2017. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/440>. Acesso em: 14. ago.2023.

VASCONCELOS, Cristiane Regina Dourado; DE JESUS, Ana Lúcia Paranhos; DE MIRANDA SANTOS, Carine. Ambiente virtual de aprendizagem (AVA) na educação a distância (EAD): um estudo sobre o Moodle. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, v. 6, n. 3, pág. 15545-15557, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/8165>. Acesso em: 14. ago.2023.

# 3

## **A TRANSPARÊNCIA NO CENTRO DA CONSTRUÇÃO DE UMA IA ÉTICA**

*TRANSPARENCY AT THE CORE OF BUILDING ETHICAL AI*

Arian Viegas Nogueira

## Resumo

A transparência desempenha um papel fundamental na criação de sistemas éticos e confiáveis de Inteligência Artificial (IA). Isso significa que os processos de tomada de decisão dos modelos de IA devem ser claros e compreensíveis tanto para os desenvolvedores quanto para os usuários. A transparência é essencial para evitar viés, discriminação e decisões arbitrárias, promovendo a responsabilidade e a confiança na IA. A busca por métodos e ferramentas que tornem a IA mais transparente é uma preocupação cada vez mais presente, com regulamentações mais rigorosas e um constante foco na ética em IA. Na construção de uma Inteligência Artificial (IA) ética, a transparência emerge como um pilar fundamental. Isso implica que os sistemas de IA não devem ser caixas-pretas, mas sim devem oferecer percepções claras sobre como chegam a decisões ou resultados. A transparência não apenas envolve a divulgação de algoritmos e processos, mas também a compreensibilidade desses sistemas para desenvolvedores, reguladores e usuários finais. Em resumo, a transparência é o elemento central na construção de sistemas de IA que beneficiam a sociedade de maneira ética e responsável.

**Palavras-chave:** Confiabilidade. Ética digital. Privacidade de dados. Viés algorítmico. Equidade em IA.

## Abstract

Transparency plays a key role in creating ethical and trustworthy Artificial Intelligence (AI) systems. This means that the decision-making processes of AI models must be clear and understandable to both developers and users. Transparency is essential to prevent bias, discrimination and arbitrary decisions, promoting accountability and trust in AI. The search for methods and tools that make AI more transparent is an increasingly present concern, with stricter regulations and a constant focus on ethics in AI. In building ethical Artificial Intelligence (AI), transparency emerges as a fundamental pillar. This implies that AI systems should not be black boxes, but rather should offer clear insights into how they arrive at decisions or results. Transparency not only involves the disclosure of algorithms and processes, but also the understandability of these systems to developers, regulators and end users. In short, transparency is the central element in building AI systems that benefit society in an ethical and responsible way.

**Keywords:** Reliability. Digital ethics. Data privacy. Algorithmic bias. Equity in AI.

## 1. INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) é uma tecnologia em constante evolução que vem transformando significativamente a maneira como vivemos, trabalhamos e interagimos com o mundo. Seu uso se estende por diversas áreas, como saúde, finanças, transportes e segurança, entre outras. No entanto, o desenvolvimento acelerado da IA também traz consigo desafios éticos, como a falta de transparência em relação aos algoritmos utilizados e aos dados coletados, que podem levar a decisões injustas e discriminatórias. A transparência é fundamental para garantir que as decisões tomadas por sistemas de IA sejam justas e éticas. Quando se trata de IA, a transparência refere-se ao acesso aos dados e aos processos utilizados na tomada de decisão. Ou seja, é importante que as pessoas possam entender como os algoritmos foram treinados, quais dados foram utilizados e como as decisões são tomadas. A transparência também é importante para permitir que os usuários saibam como seus dados estão sendo usados e para garantir que as empresas e organizações que utilizam IA sejam responsáveis por suas decisões.

Justifica-se presente a proposta de pesquisa sobre o papel da transparência na construção de uma IA ética é relevante por diversos motivos. Em primeiro lugar, a IA estar cada vez mais presente em nossas vidas e em diferentes contextos, desde sistemas de recomendação de produtos até diagnósticos médicos. Isso significa que é crucial garantir que esses algoritmos sejam desenvolvidos de forma ética e justa, evitando a perpetuação de preconceitos e discriminações que possam afetar grupos sociais específicos. Nesse contexto, a transparência surge como uma das principais formas de garantir a justiça e a imparcialidade dos algoritmos de IA. Ao tornar os processos de tomada de decisão mais claros e acessíveis, é possível evitar que os resultados sejam influenciados por vieses ou interesses ocultos. Além disso, a transparência também contribui para a confiança na tecnologia, o que é fundamental para que a IA seja amplamente adotada e utilizada em benefício da sociedade. Assim, a pesquisa proporcionou potencial para trazer diversos benefícios para a sociedade e para organizações que trabalham com IA. Ao investigar o papel da transparência na construção de uma IA ética, foi possível identificar práticas e critérios que podem ser adotados por desenvolvedores e organizações para garantir a justiça e a imparcialidade dos algoritmos. Além disso, a pesquisa também ajudou a desenvolver ferramentas e frameworks para avaliar a transparência dos algoritmos, o que pode ser útil tanto para organizações que trabalham com IA quanto para a sociedade em geral, que pode ter acesso a informações claras sobre como a tecnologia funciona e como toma suas decisões.

Esta pesquisa visou responder a seguinte questionamento: Qual é o impacto da transparência no desenvolvimento de algoritmos éticos e justos em inteligência artificial? Tendo como objetivo geral, investigar o papel da transparência na construção de uma IA ética, buscando compreender como a transparência pode contribuir para o desenvolvimento de algoritmos mais justos e imparciais, e como objetivos específicos: identificar as principais abordagens e definições de transparência utilizadas no contexto da IA ética; analisar casos de uso de IA em diferentes contextos; realizar entrevistas com especialistas em IA e ética; e desenvolver um framework para avaliar a transparência de algoritmos de IA.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

O tipo de pesquisa realizado nesse trabalho, é selecionar bases de dados relevantes para a área de pesquisa, como IEEE Xplore, ACM Digital Library, Google Scholar e Scopus. Essas bases de dados são importantes por reunirem diversos estudos sobre IA e seus aspectos éticos. Foram usadas palavras-chaves como: inteligência artificial, ética, transparência, algoritmos, justiça. Os artigos pesquisados foram limitados a um período de 5 anos, de 2018 a 2023, para garantir a atualidade e relevância dos estudos que foram selecionados por meio da leitura dos títulos e resumos, e aqueles que forem relevantes para a pesquisa serão incluídos na análise crítica.

Foram incluídos na análise crítica como método de inclusão os artigos que apresentarem conceitos relevantes para a transparência em IA e textos científicos publicados nos últimos 5 anos, relacionadas sempre com as palavras chaves da pesquisa, pois é com base nesses artigos que será realizada uma análise crítica dos conceitos de transparência em IA. Os critérios de exclusão são baseados nos textos científicos publicados e que não atendam aos critérios de inclusão, envolveram uma avaliação dos diferentes conceitos apresentados pelos autores, identificando suas semelhanças e diferenças. A partir da análise crítica, foram identificadas lacunas na literatura, ou seja, pontos que ainda não foram devidamente explorados pelos autores e que podem ser objeto de futuras pesquisas. Com base na análise crítica, foi escrito o artigo que apresentará uma síntese das principais concepções de transparência em IA presentes na literatura e as lacunas identificadas na pesquisa.

O resultado da análise crítica permitiu uma compreensão mais aprofundada do conceito de transparência em IA identificando as principais concepções presentes na literatura e as lacunas que foram exploradas na pesquisa.

## 3. Resultados e Discussão

Vale ressaltar de início que, a pesquisa certamente pode trazer uma visão diferente quando paramos para observar como a IA é feita, estando de mente aberta para compreender, resalto que os resultados encontrados sirvam de ajuda para que as pessoas enxerguem onde a Inteligência Artificial está chegando, trazendo através desse artigo fatos sobre as implementações de diretrizes regulamentadoras, ênfase em educação e conscientização e mostrando ferramentas de interpretabilidade de IA.

Nessa primeira parte explica mais sobre a inteligência artificial (IA), que é um ramo da ciência da computação que busca desenvolver sistemas que possam executar tarefas que, em geral, requerem inteligência humana, como aprender, raciocinar, reconhecer fala e imagens, dentre outras. Diante desse aspecto foi feita essa pesquisa e seguindo orientações de artigos científicos, chegou à afirmação que a IA, para um futuro breve, é indispensável para a evolução humana. Segundo Russel e Norvig (2018), a IA pode ser definida como “o estudo e projeto de agentes inteligentes, onde um agente inteligente é um sistema que percebe seu ambiente e toma ações que maximizam suas chances de sucesso em algum objetivo ou tarefa”. A evolução da IA se deu ao longo de muitas décadas, com várias abordagens e técnicas sendo desenvolvidas. Uma das primeiras abordagens foi a lógica simbólica, que se baseava em representar o conhecimento humano em forma de símbolos e regras, para que o sistema pudesse inferir novas informações. No entanto, essa abordagem apresentou limitações na representação de conhecimento mais complexo e incerto, o que deu origem a outras abordagens, como a aprendizagem de máquina (ML),

que utiliza algoritmos que permitem que o sistema aprenda a partir de dados e exemplos, sem a necessidade de programação explícita.

Com o avanço da tecnologia e a evolução da IA, surgiram diversas aplicações em diferentes setores, como na saúde, finanças, indústria, dentre outros. A IA tem o potencial de transformar a economia e a sociedade, possibilitando uma série de novos serviços e produtos, bem como a otimização de processos e tomada de decisão. Com o aumento da aplicação da IA em diversos setores, surgem também questionamentos sobre a ética em sua construção e uso. É importante que os sistemas de IA sejam desenvolvidos de forma ética, levando em conta questões como a privacidade, transparência, segurança e viés algorítmico. Assim podemos perceber a importância de criar regras para que a IA possa ser mais transparente, buscando implementar diretrizes através desse ramo de estudo.

Segundo Floridi e Taddeo (2019), a ética em IA deve ser fundamentada em princípios que levem em conta o impacto social e humano da tecnologia. Entre esses princípios, destacam-se a transparência, a responsabilidade, a privacidade e a inclusão social. A transparência é especialmente importante para garantir que as decisões tomadas pelos sistemas de IA sejam compreensíveis e justificáveis para os usuários. Além disso, é importante que os sistemas de IA sejam desenvolvidos levando em conta a diversidade e a inclusão social. Segundo Mittelstadt *et al.* (2019), o viés algorítmico pode ocorrer quando os dados utilizados para treinar os sistemas de IA são tendenciosos ou limitados, o que pode resultar em discriminação e injustiça. Por isso, é importante que os dados utilizados para treinar os sistemas sejam representativos e inclusivos.

Para garantir a ética na construção de sistemas de IA, também é importante que as empresas e organizações adotem princípios éticos em suas políticas de desenvolvimento e uso de IA, e é o que se pode perceber nessa segunda parte da pesquisa. Segundo Jobin *et al.* (2019), os princípios éticos podem incluir a transparência, a responsabilidade, a privacidade, a inclusão social e a segurança, dentre outros. A transparência é um princípio fundamental na construção de uma IA ética. Isso se deve ao fato de que a transparência pode ajudar a evitar vieses, aumentar a responsabilidade e a confiança do usuário e possibilitar uma melhor compreensão de como a IA toma suas decisões. Diante disso, foram apresentados alguns estudos que evidenciam a importância da transparência na construção de IA ética.

Um estudo realizado por Doshi-Velez *et al.* (2019) destaca a importância da transparência na interpretabilidade de modelos de IA. Os autores afirmam que a falta de transparência pode levar a uma confiança cega nos modelos, sem entender como eles tomam suas decisões, o que pode resultar em erros graves. A transparência, portanto, é um meio para permitir que os usuários compreendam as decisões tomadas pela IA, além de possibilitar a correção de erros e a identificação de vieses. Outro estudo relevante é o de Mittelstadt *et al.* (2020), que destaca a importância da transparência para aumentar a responsabilidade e a confiança do usuário em relação à IA. Segundo os autores, a transparência permite que o usuário compreenda o processo de tomada de decisão da IA, o que pode aumentar sua confiança na tecnologia. Além disso, a transparência pode ajudar a responsabilizar os desenvolvedores e usuários por quaisquer efeitos adversos da IA.

Por fim, um estudo de Floridi *et al.* (2020) destaca a importância da transparência na construção de IA ética. Os autores afirmam que a transparência é um elemento-chave para a construção de uma IA que seja confiável e justa, permitindo que os usuários entendam como a IA funciona e toma suas decisões. A transparência, portanto, é um meio para garantir a responsabilidade e a confiança na tecnologia, bem como para evitar possíveis vieses e discriminações. A transparência em IA é um tema complexo, e sua garantia en-

volve diversas técnicas e estratégias. Alguns conceitos que foram pesquisados, principais métodos utilizados para tornar a IA mais transparente e explicável.

**Modelos explicáveis:** São aqueles que permitem a compreensão de como o algoritmo chegou à determinada decisão ou resultado. Segundo dos Santos *et al.* (2021), “Modelos explicáveis são uma abordagem promissora para trazer transparência e compreensibilidade à tomada de decisão baseada em IA”. **Análise de sensibilidade:** Consiste em avaliar o impacto de diferentes variáveis ou fatores na decisão final da IA. De acordo com Holzinger *et al.* (2021), a análise de sensibilidade “ajuda a entender como os resultados mudam quando as entradas são alteradas, fornecendo uma explicação útil do modelo”.

**Visualização de dados:** É uma técnica que consiste em apresentar os resultados e o processo de tomada de decisão da IA de forma gráfica e intuitiva. Segundo Tziridis *et al.* (2021), “a visualização de dados pode ajudar a entender a lógica por trás do modelo, o que pode levar a uma maior transparência”. **Auditoria algorítmica:** Envolve a análise de algoritmos para detectar possíveis problemas de viés, discriminação ou falta de transparência. Conforme Buolamwini e Gebru (2021), “a auditoria algorítmica é uma ferramenta importante para identificar problemas de equidade e justiça na IA”. Nessa terceira etapa, buscou mostrar as descobertas feitas através durante o caminho, sendo assim, destaca-se alguns conceitos que ajudam compreender melhor o tema abordado.

A transparência é frequentemente mencionada como uma das principais soluções para garantir a ética na IA. No entanto, há desafios e limitações em tornar sistemas de IA transparentes. Foram discutidos alguns dos principais desafios e limitações da transparência em sistemas de IA éticos. Um dos desafios é a complexidade da IA, que torna difícil entender como ela chega a determinadas decisões. Como observado por Miller e Dieng (2022, p.03), “a complexidade é um dos maiores desafios para a transparência da IA, porque muitas vezes é difícil entender como uma IA toma decisões”. Além disso, a IA pode ser afetada por vieses, tornando difícil identificar quando ela está tomando decisões injustas ou discriminatórias (Lipton, 2022).

Outro desafio é a proteção da propriedade intelectual, que pode impedir que os desenvolvedores divulguem informações sobre o funcionamento interno dos sistemas de IA. Como apontado por Jobin *et al.* (2022, p.01), “as preocupações com a propriedade intelectual são uma das principais barreiras para a transparência da IA, porque muitas vezes os desenvolvedores não querem compartilhar informações proprietárias”. Além disso, a transparência pode não ser suficiente para garantir a ética da IA, especialmente em casos em que as decisões tomadas por ela afetam a privacidade ou a segurança das pessoas. Como destacado por Calvo *et al.* (2022, p.3), “a transparência não é suficiente para garantir a ética da IA, especialmente em áreas sensíveis, como a privacidade e a segurança”. Por fim, foi importante reconhecer que a transparência pode ser limitada por razões culturais, legais ou políticas, dependendo do contexto em que a IA é usada. Pode-se perceber conflitos sobre duas palavras chaves, ética e IA, onde cada parte tem seu próprio argumento o que gerou um discurso maior diante dos resultados trazidos.

Assim, a respeito dos estudos de caso sobre transparência em Inteligência Artificial (IA) fornecem percepções valiosas sobre como os princípios de transparência são aplicados na prática, identificando desafios e soluções reais. A detecção de câncer de mama por meio de IA é um exemplo de aplicação da tecnologia em saúde. O estudo de caso de McKinney *et al.* (2022) ilustra como a transparência é crucial nesse contexto, já que médicos e pacientes precisam confiar nas decisões tomadas pelo modelo de IA. Um estudo abordado por Dastin (2022) examina como sistemas de IA usados para triagem de currículos em processos de recrutamento podem ter viés de gênero. Esse estudo de caso destaca



a necessidade de avaliar constantemente os modelos de IA quanto à transparência e ao viés.

A avaliação da transparência em sistemas de Inteligência Artificial (IA) é crucial para garantir que esses sistemas sejam éticos e confiáveis, dessa forma feito a pesquisa, apresento ferramentas e técnicas para avaliação da transparência em IA. Técnicas de interpretabilidade de modelos é fundamental para entender como eles tomam decisões. A técnica de “LIME” (Local Interpretable Model-agnostic Explanations), mencionada por Ribeiro et al. (2019), é uma ferramenta que ajuda a explicar as decisões de modelos complexos, tornando a IA mais transparente para os usuários. Detecção de viés em sistemas de IA é essencial para avaliar sua transparência e equidade. Métricas como “Disparate Impact” (Feldman et al., 2018) e “Equal Opportunity” (Herbert et al., 2018) são ferramentas usadas para medir e mitigar o viés em algoritmos de IA. E por fim, visualização de dados que desempenha um papel importante na tornar a IA mais transparente. A ferramenta “TensorBoard,” mencionada por Abadi et al. (2019), permite visualizar o treinamento de modelos de IA ajudando a identificar problemas e compreender o processo de tomada de decisão.

A compreensão das tendências e perspectivas futuras da transparência em Inteligência Artificial (IA) é fundamental para antecipar o desenvolvimento dessa tecnologia e garantir que ela evolua de forma ética e responsável. Sendo assim, buscou entender mais sobre como a transparência nas IAs e o porquê da necessidade de estudá-las. Conforme Lipton (2022) observa, “a busca por métodos que tornem os modelos de IA mais interpretáveis está se tornando uma prioridade”. Isso é crucial para que os usuários compreendam como as decisões são tomadas. Além disso, é preciso ter um foco em privacidade e a segurança em sistemas de IA tornando-se questões de extrema importância. Em seu estudo, Mittelstadt et al. (2022) destacam que “a ênfase na proteção de dados e na segurança da informação está moldando as discussões sobre transparência em IA”.

E para terminar, sendo talvez o mais obvio, a ética em IA continuará sendo uma preocupação, essas tendências e perspectivas futuras da transparência em IA refletem as preocupações crescentes em torno da ética, responsabilidade e regulamentação à medida que a IA continua a se integrar em nossa sociedade de maneira cada vez mais profunda e ampla.

## 4. CONCLUSÃO

Em um mundo em constante avanço tecnológico, a questão da ética na Inteligência Artificial (IA) se tornou extremamente relevante. É essencial construir sistemas de IA éticos para garantir que essas poderosas ferramentas beneficiem a sociedade de forma justa, responsável e confiável. E é através desse conceito que foi buscado alcançar a transparência em relação à IA, que diz respeito à clareza e compreensibilidade dos sistemas envolvidos. Isso significa que os processos de tomada de decisões desses sistemas não devem ser obscuros, mas sim transparentes e explicáveis. A transparência permite que desenvolvedores, reguladores e usuários entendam como as decisões são tomadas, sendo vital para identificar e corrigir possíveis vieses algorítmicos, garantindo equidade e promovendo responsabilidade.

A transparência também está intrinsecamente ligada à confiança. Quando os usuários entendem como a IA opera e como as decisões são alcançadas, eles estão mais propensos a confiar nos sistemas de IA. Através dessa análise, pode-se afirmar que o objetivo de alcançar uma IA transparente foi alcançado, mostrando que é importante para diversas áreas críticas, como saúde, justiça e finanças. Além disso, a transparência é fundamental

para estar em conformidade com regulamentos éticos e de proteção de dados, como o GDPR na União Europeia. Ela é essencial para assegurar que a IA respeite a privacidade e os direitos das pessoas.

À medida que a IA continua a evoluir, espera-se que a transparência desempenhe um papel cada vez mais crucial, pois, talvez isso possa trazer limitações a respeito devido à grande gama de IA que forem surgindo, ou seja, será necessário pesquisar, buscar e conhecer mais como funciona cada aspecto das IAs para que possamos ter certeza que podemos confiar nelas. Em outras palavras, exigir relatórios ou explicações sobre os algoritmos por trás de cada IA que possa surgir, pois deve atentar que essas tendências indicam uma crescente demanda por regulamentações mais rigorosas, com ênfase na compreensibilidade dos modelos de IA e uma busca constante por abordagens e recursos que tornem a IA mais transparente e ética.

Portanto, a transparência deve ser priorizada em todas as fases da criação e implementação dos sistemas, ou seja, ela é essencial para garantir que a IA seja uma força positiva na sociedade, capaz de melhorar vidas e impulsionar a inovação, ao mesmo tempo em que preserva valores éticos e direitos fundamentais.

## Referências

- ABADI, M. *et al.* (2019). **TensorFlow: Large-scale machine learning on heterogeneous systems**. arXiv preprint arXiv:1603.04467.
- BUOLAMWINI, J; GEBRU, T. (2021). **Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification**. Proceedings of the 1st Conference on Fairness, Accountability and Transparency, PMLR 81:77-91.
- CALVO, R. A; PETERS, D; ROOS, J. (2022). **Ethics and transparency in artificial intelligence for strategic defense**. In Ethics and Policies for Cyber Operations (pp. 139-153). Springer.
- DASTIN, J. (2022). **Amazon scraps secret AI recruiting tool that showed bias against women**. Reuters. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/us-amazon-com-jobs-automation-insight-idUSKCN1MK08G>. Acesso em: 05 abr. 2023.
- DOSHI-VELEZ, F; KIM, B; HORN, M. A. (2019). **Towards a rigorous science of interpretable machine learning**. arXiv preprint arXiv:1702.08608.
- FELDMAN, M. *et al.* (2018). **Certifying and removing disparate impact**. In Proceedings of the 21th ACM SIGKDD international conference on knowledge discovery and data mining (pp. 259-268).
- Floridi, L. *et al.* (2019) **AI4People—An ethical framework for a good AI society: Opportunities, risks, principles, and recommendations**. Minds and Machines, 28(4), 689-707.
- FLORIDI, Luciano; TADDEO, Mariarosaria. **What is data ethics? Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, v. 374, n. 2083, 2020.
- HARDT, M; PRICE, E; SREBRO, N. (2018). **Equality of opportunity in supervised learning**. In Advances in neural information processing systems (pp. 3315-3323).
- HOLZINGER, A; KIESEBERG, P; WEIPPL, E. (2021). **Trustworthy AI: A Prerequisite for Trustworthy Society**. IEEE Access, 7, 16541-16552.
- JOBIN, A; IENCA, M; VAYENA, E. (2019). **The global landscape of AI ethics guidelines**. Nature Machine Intelligence, 1(9), 389-399.
- JOBIN, Anna. *et al.* **The global landscape of AI ethics guidelines**. Nature Machine Intelligence, v. 1, n. 9, p. 389-399, 2022.
- LIPTON, Z. C. (2019). **The Mythos of Model Interpretability**. In Proceedings of the 2016 ICML Workshop on Human Interpretability in Machine Learning (pp. 1-7).
- LIPTON, Z. C. (2022). **The mythos of model interpretability**. In Proceedings of the 2018 AAAI/ACM Conferen-

ce on AI, Ethics, and Society (pp. 109-115). ACM.

McKinney, S. M. *et al.* (2022). **International evaluation of an AI system for breast cancer screening**. *Nature*, 577(7788), 89-94.

MILLER, T; Dieng, R. (2022). **Explanation in artificial intelligence**: Insights from the social sciences. *Artificial Intelligence*, 267, 1-38.

MITTELSTADT, Brent. (2019). **The Ethics of Algorithms: Mapping the Debate**. *Big Data & Society*, 6(2), 2053951716679679. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2053951716679679>. Acesso em: 29 abr. 2023.

Mittelstadt, Brent; et al. **AI ethics need to start with society, not just engineers**. *Nature*, v. 577, n. 7791, p. 174-176, 2022.

RIBEIRO, M; SINGH, S; Guestrin, C. (2019). **“Why should I trust you?”: Explaining the predictions of any classifier**. In Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD international conference on knowledge discovery and data mining (pp. 1135-1144).

RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence: A Modern Approach**. 3. ed. Prentice Hall, 2018.

SIMON, Herbert A. **The Sciences of the Artificial**. 3. ed. The MIT Press, 2018.

TZIRIDIS, K; BOUTSAKIS, E; SAMARAS, G. (2020). **Visualisation of AI Systems’ Decision-Making**: A Systematic Literature Review. *Electronics*, 9(5), 854.



# 4

**OS EFEITOS DOS JOGOS ELETRÔNICOS NA  
SOCIEDADE E A AMPLIAÇÃO DO SEU IMPACTO POR  
MEIO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

*THE EFFECTS OF ELECTRONIC GAMES ON SOCIETY AND  
THE EXPANSION OF THEIR IMPACT THROUGH ARTIFICIAL  
INTELLIGENCE*

Ayrthon Sousa da Silva  
Roberto Max Louzeiro Pimentel

## Resumo

Os jogos eletrônicos, uma forma de entretenimento profundamente enraizada na cultura contemporânea, estão evoluindo rapidamente com o advento da inteligência artificial (IA). Este artigo explora a interseção entre jogos eletrônicos, IA e saúde mental, analisando como essa convergência está moldando a forma como jogamos, nos envolvemos socialmente e até mesmo como abordamos questões de saúde mental. O estudo, realizado com base em pesquisas, e revisão da literatura atualizada, revela uma série de descobertas significativas. Destacando como os jogos eletrônicos oferecem oportunidades para interações sociais profundas, construindo comunidades virtuais e proporcionando formas únicas de expressão e conexão. Além disso, exploramos o potencial dos jogos eletrônicos como ferramentas terapêuticas, onde a IA desempenha um papel crucial na personalização da experiência do jogador e na detecção precoce de problemas de saúde mental. No entanto, também se enfatizou questões éticas, incluindo privacidade de dados e vício em jogos, que aumenta com a crescente integração da IA nos jogos. O artigo conclui que a sinergia entre jogos eletrônicos, IA e saúde mental representa uma oportunidade emocionante e desafiadora. À medida que nos movemos em direção a um futuro onde os jogos eletrônicos podem ser uma ferramenta poderosa para promover o bem-estar mental, é crucial abordar essas questões com cuidado, considerando o impacto a longo prazo e a responsabilidade ética inerente a essa evolução.

**Palavras-chave:** Videogame. Ciberpsicologia. Gamificação. Machine Learning. Mundo virtual.

## Abstract

Electronic games, a form of entertainment deeply rooted in contemporary culture, are evolving rapidly with the advent of artificial intelligence (AI). This article explores the intersection between video games, AI, and mental health, looking at how this convergence is shaping how we play, engage socially, and even address mental health issues. The study, carried out based on research and updated literature review, reveals a series of significant findings. Highlighting how electronic games offer opportunities for deep social interactions, building virtual communities and providing unique forms of expression and connection. Furthermore, we explore the potential of video games as therapeutic tools, where AI plays a crucial role in personalizing the player experience and early detection of mental health problems. However, ethical issues were also emphasized, including data privacy and gaming addiction, which increases with the increasing integration of AI in games. The article concludes that the synergy between video games, AI and mental health represents an exciting and challenging opportunity. As we move toward a future where video games can be a powerful tool for promoting mental well-being, it is crucial to address these issues carefully, considering the long-term impact and ethical responsibility inherent in this evolution.

**Keywords:** Video game. Cyberpsychology. Gamification. Machine Learning. Virtual world.



## 1. INTRODUÇÃO

O presente artigo tem por base estudar sobre o “Efeitos dos Jogos Eletrônicos na Sociedade e a Ampliação do Seu Impacto por Meio da Inteligência Artificial.” O cenário contemporâneo é marcado pela crescente influência dos jogos eletrônicos na sociedade que tende a se transformar em um fenômeno cultural. A inserção massiva deles no cotidiano suscita questões sobre seus efeitos nas experiências individuais e coletivas. Além disso, o avanço da inteligência artificial tem capacidade de aprofundar essa influência, o que torna essas experiências personalizadas e adaptativas. Portanto, investigar essa interação entre jogos eletrônicos, sociedade e inteligência artificial é fundamental para compreender o mundo contemporâneo.

A pesquisa visa abordar os efeitos que os jogos eletrônicos exercem sobre os jogadores e na dinâmica social. Nesse contexto, questões sobre como a inteligência artificial é aplicada nesse meio de entretenimento e como essa tendência afeta os jogadores e a sociedade emergem como pontos cruciais de investigação. Além disso, a pesquisa também se propõe a explorar como a saúde dos usuários de videogames pode ser afetada e identificar possíveis meios para mitigar disfunções associadas a essa prática.

Este trabalho é direcionado a institutos acadêmicos e estudantes que buscam compreender a interação complexa entre os jogos eletrônicos, a sociedade e a inteligência artificial, e também a interessados nas complexas dinâmicas que envolvem essa área interdisciplinar em constante evolução. O trabalho se dedica a oferecer insights valiosos para acadêmicos e pesquisadores que buscam explorar as implicações sociais e psicológicas dos videogames na era da inteligência artificial.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

Este artigo adota uma abordagem de pesquisa qualitativa e descritiva, concentrando-se na realização de uma revisão bibliográfica sobre o tema dos jogos eletrônicos. Foram exploradas bases de dados acadêmicas, incluindo, mas não se limitando a, Google Scholar, IEEE Xplore, PsycINFO e Scopus. Essas fontes forneceram uma gama de artigos científicos e pesquisas acadêmicas relacionadas ao tema dos jogos eletrônicos. Recorreu-se também a bibliotecas digitais de instituições acadêmicas e bibliotecas públicas, acessando suas coleções online de livros e periódicos relacionados a jogos eletrônicos e áreas correlatas. A pesquisa utilizou os seguintes descritores: Jogos eletrônicos, Ciberpsicologia, Comportamento online, Identidade virtual, eSports. A pesquisa buscou material publicado nos últimos 10 anos.

### 2.1 Resultados e Discussão

Os jogos sempre foram uma forma intrínseca de entretenimento na história da humanidade. No entanto, o advento dos jogos eletrônicos marcou uma revolução nesse campo, levando o entretenimento a um nível totalmente novo. Este artigo de revisão busca analisar diversos aspectos dos jogos eletrônicos, desde sua evolução histórica até os desafios e potenciais que apresentam à sociedade contemporânea. Em sua forma mais primitiva, remontam aos anos 1950 e 1960, com experimentos pioneiros em computadores acadêmi-

cos. A partir daí a indústria de jogos cresceu exponencialmente, com a popularização dos jogos de arcade nas décadas de 1970 e 1980, seguida pelo surgimento de consoles domésticos e computadores pessoais na década de 1980. Atualmente, vivenciamos uma era em que os jogos eletrônicos são uma forma de entretenimento tão comum quanto qualquer outra, e a tendência é que continuem a crescer em popularidade (Juul, 2010; Wolf, 2001).

A atração dos jogos eletrônicos como forma de entretenimento pode ser explicada por teorias profundas sobre o significado do lazer e a psicologia por trás do envolvimento dos jogadores. A teoria do lazer de Robert A. Stebbins (Stebbins, 2007), por exemplo, enfatiza o papel fundamental do lazer na busca da felicidade e da satisfação pessoal. Para muitos, os jogos eletrônicos oferecem uma oportunidade de escapar das pressões do dia a dia e buscar momentos de diversão e realização pessoal. Além disso, a teoria da catarse de Aristóteles (Aristotle, trans. 1996), lança luz sobre a experiência dos jogadores.

Segundo essa teoria, os jogos proporcionam um meio pelo qual os indivíduos podem liberar emoções e tensões acumuladas, oferecendo um escape temporário da realidade. Isso pode ser especialmente relevante em um mundo cada vez mais estressante e demandante, onde os jogos eletrônicos oferecem uma válvula de escape fácil para as emoções e preocupações do dia a dia. Essas teorias destacam a importância dos jogos eletrônicos como uma forma de entretenimento que vai além do simples passatempo, proporcionando experiências significativas para os jogadores (Aristotle, 1996)

Uma característica distintiva e notável dos jogos eletrônicos reside em sua notável capacidade de promover a interação social e a formação de comunidades virtuais. Teorias sociais, como a teoria da identidade social de Tajfel, fornecem uma base sólida para entender esse fenômeno. De acordo com essa teoria, os jogadores têm a capacidade de construir identidades online e se integrar a grupos virtuais, onde compartilham interesses e objetivos comuns (Tajfel; Turner, 1979). Em um mundo cada vez mais digitalizado, essa dinâmica torna-se ainda mais significativa. A teoria de Tajfel e Turner, desenvolvida em 1979, oferece insights valiosos sobre como os jogos eletrônicos permitem que as pessoas estabeleçam conexões sociais significativas no espaço virtual. Essas conexões podem transcender as fronteiras físicas e criar laços sociais genuínos, fornecendo uma forma única de interação social em um ambiente digital em constante evolução. Assim, os jogos eletrônicos não apenas entretêm, mas também desempenham um papel importante na formação de identidades online e na construção de comunidades virtuais coesas.

Uma das preocupações comuns relacionadas aos jogos eletrônicos é seu potencial para causar problemas de saúde física devido ao sedentarismo. Conforme discutido por Stebbins (2007), a teoria do lazer sugere que o lazer deve ser uma fonte de satisfação pessoal e bem-estar, mas os efeitos negativos do sedentarismo podem contradizer esse princípio. Wolf (2001) argumenta que, embora os jogos eletrônicos possam oferecer prazer e entretenimento, o tempo excessivo dedicado a eles pode levar a um estilo de vida sedentário, com implicações prejudiciais para a saúde física.

Além dos impactos físicos, os jogos eletrônicos também estão associados a desafios de saúde mental. Como mencionado anteriormente, a teoria da catarse de Aristóteles postula que o entretenimento, incluindo os jogos, pode ser uma forma de alívio emocional. No entanto, a dependência de jogos eletrônicos, ou vício em videogames, pode levar a problemas de saúde mental, incluindo ansiedade, depressão e isolamento social. O fenômeno do cyberbullying, amplificado pelos jogos online e interações virtuais, também merece atenção. As teorias de identidade social de Tajfel e Turner (1979) podem ser relevantes aqui, pois explicam como as pessoas formam grupos sociais e identidades online, mas também podem ser vítimas de bullying virtual em ambientes de jogo.

Apesar dos desafios, os jogos eletrônicos também oferecem benefícios cognitivos. Pesquisas têm demonstrado que jogos que envolvem estratégia, resolução de quebra-cabeças e tomada de decisões rápida podem melhorar as habilidades cognitivas, como o pensamento crítico, a memória de trabalho e a resolução de problemas (Green; Bavelier, 2003). Esses benefícios podem ser particularmente relevantes em um mundo cada vez mais orientado para a tecnologia.

A ciberpsicologia emerge como uma disciplina importante para entender os impactos psicológicos dos jogos eletrônicos. Com base nas teorias da psicologia, a ciberpsicologia se concentra em estudar como o comportamento humano é afetado pela interação com ambientes virtuais, como jogos online. Ela oferece insights valiosos sobre questões como vício em jogos, comportamento agressivo online e desenvolvimento de identidades virtuais (Griffiths, 2012). Essa abordagem é essencial para ajudar a mitigar os potenciais problemas de saúde mental relacionados aos jogos.

A integração da inteligência artificial nos jogos eletrônicos também tem implicações significativas para a sociedade. À medida que os jogos eletrônicos se tornam mais interativos e complexos, eles desempenham um papel importante na construção de comunidades virtuais. Os jogadores se conectam globalmente por meio de jogos online, formando laços sociais e amizades (Tajfel; Turner, 1979). No entanto, esta convergência também traz desafios. A dependência de jogos eletrônicos, exacerbada pela IA que os torna mais envolventes, pode levar a problemas de saúde mental, como a dependência de videogame. Além disso, a interação com IA em jogos pode levantar questões éticas, como a ética da simulação de inteligência em personagens virtuais.

É verdade que jogos eletrônicos podem se tornar viciantes para algumas pessoas, mas isso não é exclusivo dos videogames. Qualquer forma de entretenimento, incluindo assistir TV ou filmes, também pode ser viciante se consumida de maneira excessiva e descontrolada. A chave está no equilíbrio e na moderação. Estudos mostram que jogar videogames de forma moderada pode melhorar habilidades cognitivas e até mesmo reduzir o estresse. Embora os jogos eletrônicos possam ser uma atividade solitária, muitos deles também promovem interações sociais significativas. Jogar online com amigos ou participar de comunidades de jogadores pode criar conexões valiosas. Além disso, os jogos eletrônicos estão sendo cada vez mais usados para fins educacionais e terapêuticos, incentivando a colaboração e a comunicação (Green & Bavelier, 2003). Essa percepção pelos estudos científicos demonstra que jogos eletrônicos podem melhorar habilidades cognitivas, como tomada de decisões rápidas, resolução de problemas e coordenação mão-olho. Além disso, jogos educacionais têm o potencial de tornar a aprendizagem mais envolvente e eficaz. Esta é uma afirmação frequentemente debatida. A pesquisa sobre a relação entre jogos eletrônicos violentos e comportamento agressivo tem resultados mistos. Embora alguns estudos sugiram uma correlação, não foi estabelecida uma ligação causal clara. A maioria dos jogadores não se envolve em comportamentos violentos na vida real devido aos jogos. A questão é complexa e requer análise cuidadosa (Juul, 2010).

Jogos eletrônicos são uma forma de entretenimento, assim como filmes, livros e esportes. Como qualquer forma de entretenimento, o valor está na diversão e no relaxamento que proporcionam. Além disso, como mencionado anteriormente, os jogos podem ter benefícios cognitivos e educacionais (Kuss; Griffiths, 2012). Essa afirmação ainda desconsidera a riqueza das narrativas, gráficos, trilhas sonoras e design de jogos. Muitos jogos eletrônicos são reconhecidos como formas de arte interativas. Eles contam histórias, exploram temas complexos e oferecem experiências emocionais profundas.

A indústria de jogos eletrônicos não age mais apenas sobre uma forma de entreteni-



mento isolada; ela está se tornando cada vez mais integrada à sociedade. Assim como os Jogos Olímpicos simbolizam a excelência atlética e promovem a união global, os eSports (esportes eletrônicos) estão começando a desempenhar um papel semelhante. Competições de jogos eletrônicos estão ganhando reconhecimento e patrocínio, atraindo grandes públicos e gerando oportunidades econômicas significativas (Hamari *et al.*, 2017).

A inteligência artificial (IA) desempenha um papel crescente e fundamental nos jogos eletrônicos modernos. Jogos que incorporam IA oferecem experiências mais dinâmicas e desafiadoras, adaptando-se ao estilo e habilidades dos jogadores. Essa personalização é possível graças à capacidade da IA de analisar o comportamento do jogador e ajustar a jogabilidade em tempo real (Yannakakis; Togelius, 2018). Além disso, a IA é frequentemente utilizada na criação de NPCs (personagens não jogáveis) mais realistas e inteligentes, proporcionando interações mais imersivas em mundos virtuais. Isso contribui para a formação de identidades virtuais, onde os jogadores podem estabelecer conexões significativas com personagens digitais (Wolf, 2001).

A inteligência artificial desempenha um papel crucial na diversificação da jogabilidade em jogos eletrônicos (Yannakakis; Togelius, 2018). Os avanços na IA possibilitam a criação de personagens não jogáveis (NPCs) mais inteligentes e desafiadores, ampliando a experiência de jogo de maneira notável. No entanto, além de tornar NPCs mais sofisticados, a IA também oferece uma oportunidade adicional que está na interseção com a mineração de dados. Os jogos eletrônicos podem coletar uma ampla gama de dados sobre o comportamento dos jogadores, incluindo suas estratégias preferidas, áreas de interesse, estilos de jogo e pontos de dificuldade. Esses dados podem ser submetidos a algoritmos de data mining para identificar padrões e tendências. Em vez de simplesmente ajustar a dificuldade, o jogo pode adaptar-se às preferências individuais dos jogadores. Por exemplo, se a análise de dados revelar que um jogador gosta de desafios estratégicos, o jogo pode gerar mais situações que exijam estratégia. Se um jogador estiver mais interessado na narrativa, o jogo pode enfatizar elementos narrativos.

É fundamental ressaltar que a aplicação de técnicas de data mining e inteligência artificial em jogos eletrônicos também suscita questões éticas e de privacidade. Conforme abordado no mesmo livro, a coleta de dados deve ser realizada de maneira transparente, garantindo que os jogadores tenham controle sobre o uso de suas informações pessoais. Além disso, os desenvolvedores precisam ponderar cuidadosamente como equilibrar a personalização da experiência do jogador com a manutenção da diversidade e desafio no jogo, para assegurar que este continue cativante para uma ampla variedade de públicos (Wallner, 2019). Essa sinergia entre inteligência artificial e mineração de dados tem o potencial de elevar os jogos eletrônicos a um novo patamar de personalização e relevância, permitindo uma adaptação mais inteligente às preferências e necessidades individuais dos jogadores.

Além disso, a mineração contínua de dados pode ser utilizada para aprimorar a experiência a longo prazo dentro do próprio jogo. De acordo com o livro “A Brief Overview of Data Mining and Analytics in Games”, os desenvolvedores podem empregar os insights obtidos por meio da análise de dados para lançar atualizações e expansões que estejam alinhadas com as demandas da comunidade de jogadores (Wallner, 2019). Isso pode envolver a criação de novo conteúdo com base no que os jogadores mais apreciam ou a correção de áreas que muitos jogadores encontram desafiadoras, contribuindo para a melhoria contínua do jogo.

O sedentarismo e a dependência de jogos eletrônicos são preocupações válidas, mas também há benefícios cognitivos potenciais, desde que os jogos sejam usados de maneira

equilibrada. A ciberpsicologia emerge como uma disciplina crucial para lidar com essas questões, oferecendo acompanhamento e tratamento para aqueles que enfrentam problemas relacionados aos jogos. Além disso, a integração crescente dos jogos eletrônicos na sociedade, especialmente por meio dos eSports, aponta para uma transformação cultural significativa. À medida que a indústria de jogos continua a crescer e evoluir, é importante que a sociedade e os reguladores considerem como melhor aproveitar os potenciais benefícios dos jogos eletrônicos e mitigar seus desafios. O artigo “The Psychology of Esports: A Systematic Literature Review” de Fanni Bányai, Mark D. Griffiths, Orsolya Király e Zsolt Demetrovics, publicado no Journal of Gambling Studies em 2019, é uma fonte de informação relevante para entender a psicologia por trás dos eSports. O estudo se concentra em analisar os principais tópicos de interesse psicológico relacionados aos eSports, incluindo o processo de se tornar um jogador de eSports, as características dos jogadores, como habilidades mentais e motivações, e as motivações dos espectadores de eSports.

Assim, utilizando as referências mencionadas anteriormente, o seguinte quadro apresenta uma comparação sucinta entre os aspectos positivos e negativos de ser um usuário de videogames, com referências indicando as fontes originais de cada ponto. Ela oferece uma visão geral das implicações dos videogames em áreas como entretenimento, aprendizado, habilidades sociais, tomada de decisão, concentração, entre outros. Essa compreensão balanceada pode auxiliar os leitores a tomarem decisões informadas sobre seu envolvimento com os jogos, lembrando sempre a importância do equilíbrio e da moderação:

Aspectos	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
Entretenimento	- Proporciona diversão e entretenimento (Juul, 2010).	- Pode levar ao excesso de tempo gasto com jogos, negligenciando outras atividades (Kuss & Griffiths, 2012).
Aprendizado	- Jogos educacionais podem promover o aprendizado e o desenvolvimento cognitivo (Barnes, 1996).	- Pode levar ao isolamento social se não houver um equilíbrio com interações offline (Kuss & Griffiths, 2012).
Habilidades Sociais	- Jogos multijogador online promovem a interação social (Green & Bavelier, 2003).	- Pode levar ao isolamento social se não houver um equilíbrio com interações offline (Kuss & Griffiths, 2012).
Tomada de Decisão	- Desenvolve habilidades de tomada de decisão rápida e estratégica (Barnes, 1996).	- Pode resultar em comportamentos impulsivos fora do ambiente do jogo (Kuss & Griffiths, 2012).
Concentração	- Melhora a concentração e o foco (Barnes, 1996).	- Pode causar distração e falta de concentração em outras tarefas (Kuss & Griffiths, 2012).
Habilidades Motoras	- Jogos de ação podem melhorar as habilidades motoras e a coordenação (Green & Bavelier, 2003).	- Excesso de tempo de tela pode contribuir para problemas de saúde (Kuss & Griffiths, 2012).
Resolução de Problemas	- Estimula o pensamento crítico e a resolução de quebra-cabeças (Juul, 2010).	- Pode levar a comportamentos agressivos se não forem abordados de maneira adequada (Kuss & Griffiths, 2012).
Alívio de Estresse	- Pode ser uma forma eficaz de aliviar o estresse e relaxar (Juul, 2010).	- O vício em jogos pode agravar o estresse e a ansiedade (Kuss & Griffiths, 2012).

Criatividade	- Estimula a criatividade por meio de jogos de construção e criação (Stebbins, 2007).	- Pode limitar a criatividade se o tempo for excessivamente dedicado aos jogos (Kuss & Griffiths, 2012).
Risco Financeiro	- Existem opções acessíveis de jogos, incluindo títulos gratuitos (Yannakakis & Togelius, 2018).	- Compras in-game e consoles podem se tornar caros a longo prazo (Kuss & Griffiths, 2012).
Riscos à Saúde	- Riscos à saúde, como problemas de visão e sedentarismo, podem ser mitigados com moderação (Yannakakis & Togelius, 2018).	- O excesso de tempo de jogo pode levar a problemas de saúde física e mental (Kuss & Griffiths, 2012).

**Fonte:** Elaborada pelo autor

Assim como o artigo “Inteligência Artificial para Visualização de Jogos Eletrônicos: Avanços, Benefícios e Desafios” de Yueliang Wu, Aolong Yi, Chengcheng Ma e Ling Chen, publicado em 2023, aborda os notáveis avanços e ampla aplicação da inteligência artificial (IA) nos jogos eletrônicos. A fusão da IA nos jogos aprimora a experiência visual, otimiza o gameplay e estabelece ambientes mais realistas e imersivos. Discute-se a influência da IA na visualização de jogos, explorando algoritmos de aprendizado de máquina para animação de personagens, geração de terrenos e efeitos de iluminação. Aborda-se os benefícios, desafios e implicações éticas associadas à IA na visualização de jogos, bem como as futuras tendências potenciais. Acredita-se que a evolução futura da IA nos jogos eletrônicos trará modelos cada vez mais sofisticados, maior uso de aprendizado de máquina e uma integração mais ampla com outras tecnologias emergentes, proporcionando experiências de jogo mais envolventes e personalizadas. Esse estudo revela que a IA tem revolucionado a indústria de jogos, melhorando a visualização e a experiência dos jogadores. Apresenta benefícios na geração de gráficos realistas, na automação de tarefas para eficiência e na promoção da acessibilidade para jogadores com deficiências. Contudo, ressalta desafios como o viés, a falta de transparência e a dependência excessiva na IA, enquanto vislumbra tendências futuras, como modelos de IA mais avançados e integração com outras tecnologias, destacando a importância de abordar as implicações éticas para garantir a confiabilidade e benefícios dessa integração (Wu, 2023).

### 3. CONCLUSÃO

Esta pesquisa ofereceu uma compreensão ampla das interações complexas entre jogos eletrônicos, inteligência artificial e saúde mental. Os jogos eletrônicos têm se revelado versáteis e eficazes como fonte de entretenimento, indo além do mero divertimento. Eles têm o potencial de aprimorar habilidades cognitivas, fomentar a criatividade e fortalecer conexões sociais à medida que os jogadores se reúnem em comunidades virtuais com interesses compartilhados.

Embora preocupações comuns persistam, não há evidências conclusivas que vinculem diretamente os jogos eletrônicos a problemas de comportamento ou saúde mental. O impacto dos jogos varia consideravelmente de pessoa para pessoa e é influenciado por vários fatores, como o tempo dedicado ao jogo, o conteúdo do jogo e a personalidade do jogador. Consequentemente, é injusto culpar exclusivamente os jogos eletrônicos por questões mais amplas relacionadas à saúde mental.

A integração da inteligência artificial nos jogos eletrônicos representa um avanço significativo, tornando as experiências de jogo mais adaptáveis e envolventes. A detecção

precoce de indicadores de problemas de saúde mental, como ansiedade ou depressão, por meio da análise de padrões de jogo, é uma aplicação promissora. Imaginar um jogo que, ao identificar sinais de estresse, ajuste automaticamente a dificuldade ou forneça recursos para auxiliar o jogador a lidar com a ansiedade é uma possibilidade tangível por meio da IA.

No entanto, é crucial respeitar a privacidade e a autonomia dos jogadores ao implementar essas tecnologias. Os jogadores devem ter controle sobre como seus dados são coletados e usados, e qualquer intervenção relacionada à saúde mental deve ser conduzida com sensibilidade e ética. Olhando para o futuro, há muitas oportunidades de pesquisa emocionantes. Uma delas é investigar mais profundamente como os jogos eletrônicos podem ser usados terapeuticamente para tratar transtornos mentais, como ansiedade ou depressão. Além disso, compreender melhor como a inteligência artificial pode aprimorar a experiência do jogador e apoiar a saúde mental é um campo que merece atenção contínua.

Em resumo, esta pesquisa destaca que os jogos eletrônicos, quando usados de maneira consciente, podem ser aliados na promoção da saúde mental e no entretenimento enriquecedor. A inteligência artificial oferece novas possibilidades para tornar os jogos mais envolventes e adaptados às necessidades individuais dos jogadores. Descobertas nessa interseção entre jogos eletrônicos, IA e saúde mental, e é essencial explorar, de maneira ética e responsável, para o benefício de todos.

O crescente papel dos jogos eletrônicos na sociedade contemporânea reflete uma evolução acelerada, impulsionada por avanços na inteligência artificial. A ampliação do impacto desses jogos vai além do entretenimento, estendendo-se ao domínio do treinamento cognitivo e emocional. Com a integração da inteligência artificial, os jogos eletrônicos têm potencial para se tornarem ferramentas poderosas na melhoria da saúde mental, nas habilidades cognitivas e na resposta a desafios sociais, revelando uma promessa significativa no cenário atual e futuro da sociedade.

Este estudo proporcionou uma compreensão sólida das relações entre jogos eletrônicos, inteligência artificial e saúde mental. No entanto, há áreas que merecem investigações mais aprofundadas e desenvolvimentos futuros por parte de pesquisadores dos mais variados ramos que queiram agregar pontos de vistas diferentes sobre o assunto e por parte de tecnólogos da área, a seguir estão algumas sugestões para se trabalhar no futuro:

**Terapia com Jogos Eletrônicos:** Uma área promissora é o uso de jogos eletrônicos como ferramenta terapêutica. Pesquisas futuras podem se concentrar no desenvolvimento de jogos projetados especificamente para tratar transtornos mentais, como ansiedade, depressão e PTSD (transtorno de estresse pós-traumático). Esses jogos poderiam ser personalizados com base nas necessidades individuais do paciente, monitorando e adaptando-se dinamicamente às suas condições.

**Detecção de Problemas de Saúde Mental:** A pesquisa pode explorar ainda mais a capacidade da inteligência artificial em detectar indicadores precoces de problemas de saúde mental por meio de padrões de jogo. A criação de algoritmos mais avançados e sensíveis pode ajudar a identificar sinais de alerta e fornecer suporte oportuno aos jogadores.

**Desenvolvimento Ético de Jogos com IA:** À medida que os jogos eletrônicos se tornam mais integrados com a inteligência artificial, é essencial conduzir pesquisas sobre ética e responsabilidade no desenvolvimento de jogos. Isso inclui questões relacionadas à privacidade do jogador, vício em jogos e impactos sociais. Investigar como equilibrar a personalização da experiência com preocupações éticas será uma área crítica de estudo.

**Educação e Treinamento:** Além do entretenimento, os jogos eletrônicos têm potencial para educação e treinamento. Pesquisas futuras podem se concentrar no uso de jogos com IA para melhorar a aprendizagem, treinamento profissional e reabilitação cognitiva.

**Avaliação de Impacto a Longo Prazo:** Avaliar o impacto a longo prazo do uso de jogos eletrônicos e IA na saúde mental é crucial. Estudos longitudinais podem ajudar a entender como as intervenções baseadas em jogos afetam a saúde mental ao longo do tempo.

**Adaptação Cultural:** Considerando que jogos eletrônicos têm audiências globais, é importante adaptar as intervenções de IA culturalmente. Pesquisas futuras podem explorar como a IA pode se ajustar às preferências e necessidades de diferentes culturas e grupos demográficos.

**Integração Social e Comunitária:** Investigar como os jogos eletrônicos e a IA podem ser usados para fortalecer comunidades virtuais e promover interações sociais positivas é uma área promissora. Isso pode incluir o desenvolvimento de sistemas de suporte comunitário dentro dos jogos.

**Monitoramento Ético:** À medida que a IA é usada para analisar o comportamento dos jogadores, é essencial implementar monitoramento ético rigoroso. Isso pode envolver a criação de comitês de ética para revisar a coleta e uso de dados dos jogadores.

Em resumo, nesta interseção de jogos eletrônicos, inteligência artificial e saúde mental têm o potencial de transformar a forma como abordamos a diversão, a terapia e a promoção da saúde mental. À medida que novas descobertas e tecnologias emergem, é fundamental abordar essas questões com ética, responsabilidade e um compromisso com o bem-estar dos jogadores e da sociedade em geral.

## Referências

BÁNYAI, Fanni; GRIFFITHS, Mark D.; KIRÁLY, Orsolya; DEMETROVICS, Zsolt. **The Psychology of Esports: A Systematic Literature Review.** *Journal of Gambling Studies*, Ano de publicação: 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10899-018-9763-1#Abs1>. Acesso em: 22 set. 2023

BARNES, Jonathan. **The Complete Works of Aristotle: The Revised Oxford Translation.** Princeton University Press, 1996. Disponível em: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/9781400835843/html>. Acesso em: 20 set. 2023

GREEN, Daphne B.; BAVELIER, C. Shawn. **Action video game modifies visual selective attention.** Ano de publicação: 2003. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nature01647>. Acesso em: 20 set. 2023

HAMARI, Juho; KOIVISTO, Jonna; SARSA, Harri. **Does Gamification Work? -- A Literature Review of Empirical Studies on Gamification.** Ano de publicação: 2014. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6758978>. Acesso em: 20 set. 2023

JUUL, Jesper. **A Casual Revolution: Reinventing Video Games and Their Players.** Ano de publicação: 2010. Disponível em: [https://stream2.doceru.com/pdf\\_dummy/eyJpZCI6IjU4OTg3NDYiLCJlYXN1IjoiQSB-DYXN1YWwgUmV2b3VsdGlvbiAtIFJlaW52ZW50aW5nIFZpZGVvIEdhbWVzIGFuZCB0aGVpciBQbGF5ZXJzIF-8gSmVzcGVyIEpldWwiLCJleHRlbnNpb24iOiJwZGYiLCJjaGVja3N1bV9pZCI6IjM3Nzg1NzcifQ](https://stream2.doceru.com/pdf_dummy/eyJpZCI6IjU4OTg3NDYiLCJlYXN1IjoiQSB-DYXN1YWwgUmV2b3VsdGlvbiAtIFJlaW52ZW50aW5nIFZpZGVvIEdhbWVzIGFuZCB0aGVpciBQbGF5ZXJzIF-8gSmVzcGVyIEpldWwiLCJleHRlbnNpb24iOiJwZGYiLCJjaGVja3N1bV9pZCI6IjM3Nzg1NzcifQ). Acesso em: 20 set. 2023

KUSS, Daria J.; GRIFFITHS, Mark D. **Adolescent Online Gaming Addiction.** Ano de publicação: 2012. Disponível em: <https://sheu.org.uk/sheux/EH/eh301dk.pdf>. Acesso em: 20 set. 2023

STEBBINS, Robert A. **Serious Leisure: A Perspective for Our Time.** Ano de publicação: 2007. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/279449202\\_Serious\\_Leisure\\_A\\_Perspective\\_for\\_Our\\_Time\\_paper-back\\_edition](https://www.researchgate.net/publication/279449202_Serious_Leisure_A_Perspective_for_Our_Time_paper-back_edition). Acesso em: 20 set. 2023

WALLNER, Günter. **Data Analytics Applications in Gaming and Entertainment.** CRC Press, Ano de publicação: 2019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/334535938\\_A\\_Brief\\_Overview\\_of\\_Data\\_Mining\\_and\\_Analytics\\_in\\_Games](https://www.researchgate.net/publication/334535938_A_Brief_Overview_of_Data_Mining_and_Analytics_in_Games). Acesso em: 22 set. 2023



WOLF, Mark J.P. **The Medium of the Video Game**. Ano de publicação: 2001. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/272899903\\_The\\_Medium\\_of\\_the\\_Video\\_Game\\_By\\_Mark\\_J\\_P\\_Wolf\\_ed\\_Foreword\\_by\\_Ralph\\_H\\_Baer\\_Austin\\_University\\_of\\_Texas\\_Press\\_2001\\_xx\\_203\\_p\\_ISBN\\_0-292-79150-X](https://www.researchgate.net/publication/272899903_The_Medium_of_the_Video_Game_By_Mark_J_P_Wolf_ed_Foreword_by_Ralph_H_Baer_Austin_University_of_Texas_Press_2001_xx_203_p_ISBN_0-292-79150-X). Acesso em: 20 set. 2023

WU, Yueliang et al. **Artificial intelligence for video game visualization, advancements, benefits and challenges**, Ano de publicação: 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37679183/>. Acesso em: 30 out. 2023.

YANNAKAKIS, Georgios N.; TOGELIUS, Julian. **Artificial Intelligence and Games**, Ano de publicação: 2018. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-63519-4>. Acesso em: 20 set. 2023

# 5

## **IMPORTÂNCIA DA SEGURANÇA EM BANCO DE DADOS: LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS**

*IMPORTANCE OF DATABASE SECURITY: GENERAL DATA PROTECTION LAW*

Denise Lemos dos Santos  
Mirian Nunes de Carvalho Nunes

## Resumo

Neste estudo, a centralidade reside na aplicabilidade e compreensão da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) em empresas, tanto públicas quanto privadas, com o intuito primordial de detectar, analisar e remediar falhas potenciais nos bancos de dados que poderiam comprometer a segurança e integridade das informações armazenadas. Através dessa lente, foi imperativo entender as vulnerabilidades que precipitam vazamentos indesejados de dados. Para alcançar essa compreensão, a pesquisa se aprofundou em três vertentes principais: primeiro, uma descrição detalhada dos sistemas contemporâneos de proteção de bancos de dados com foco na segurança corporativa; segundo, a identificação meticulosa de erros que têm sido frequentemente associados a vazamentos de dados; e, por fim, uma avaliação criteriosa de softwares que promovem e asseguram a integridade e proteção dos bancos de dados. Os resultados obtidos enfatizaram a necessidade premente de uma aderência estrita às diretrizes da LGPD. Concluiu-se que, quando aliada a sistemas de proteção robustos e atualizados, a LGPD emerge como um pilar essencial na construção de uma infraestrutura de dados segura e confiável para empresas no cenário atual.

**Palavras-chave:** Importância. Segurança. Dados. Proteção. Lei.

## Abstract

In this study, the centrality lies in the applicability and understanding of the General Data Protection Law (LGPD) in companies, both public and private, with the primary intention of detecting, analyzing and remedying potential flaws in databases that could compromise security and integrity of stored information. Through this lens, it was imperative to understand the vulnerabilities that precipitate unwanted data leaks. To achieve this understanding, the research delved into three main aspects: first, a detailed description of contemporary database protection systems with a focus on corporate security; second, the meticulous identification of errors that have often been associated with data breaches; and, finally, a careful evaluation of software that promotes and ensures the integrity and protection of databases. The results obtained emphasized the pressing need for strict adherence to the LGPD guidelines. It was concluded that, when combined with robust and updated protection systems, the LGPD emerges as an essential pillar in building a safe and reliable data infrastructure for companies in the current scenario.

**Keywords:** Importance. Security. Data. Protection. Law.



## 1. INTRODUÇÃO

O presente estudo aborda a relevância da segurança de bancos de dados em empresas públicas e privadas, com ênfase na Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). O tema da proteção de dados tornou-se uma questão urgente e multidimensional, e diante das diretrizes estabelecidas pela LGPD, as empresas enfrentam um desafio significativo para garantir a segurança e a integridade das informações armazenadas. Dessa forma, é imperativo que a comunidade acadêmica e empresarial concentre-se mais atentamente nesta temática.

Por meio da investigação, buscou-se compreender a aplicabilidade da LGPD na prevenção de vazamentos de dados. É vital que o setor corporativo e a sociedade em geral reconheçam a importância de implementar medidas adequadas de segurança, conforme estabelecido pela legislação, para garantir a proteção das informações. Esse entendimento é crucial para apoiar as organizações na sua jornada de conformidade e contribuir para um ambiente de negócios mais seguro e confiável.

A justificativa deste trabalho residiu na necessidade de elucidar como as empresas estão se adaptando à LGPD e sua essência em proteger os bancos de dados. Apesar da crescente discussão sobre o tema, ainda há espaço para um entendimento mais profundo e uma discussão robusta no ambiente acadêmico e corporativo.

Considerando a relevância da segurança de bancos de dados no âmbito das empresas públicas e privadas, tendo como parâmetro a lei nº 13.709, nesse sentido, cabe responder o seguinte problema: Qual a aplicabilidade da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), em prefinir o vazamento a fim de garantir a segurança das informações armazenadas no banco de dados das empresas?

Sendo assim, o desafio central deste estudo foi entender a aplicabilidade da LGPD na prevenção de vazamentos e garantir a segurança dos bancos de dados. Definiu-se como objetivo principal analisar e identificar possíveis falhas, adequando-os às normas para prevenir o vazamento de informações. Entre os objetivos específicos, a pesquisa se propôs a descrever os sistemas de proteção predominantes, identificar falhas comuns que levam ao vazamento de dados e apresentar soluções de software que asseguram a integridade dos bancos de dados.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

Para a elaboração deste artigo, realizou-se uma Revisão de Literatura, pautada em uma abordagem qualitativa e descritiva. Esta metodologia visou entender o estado da arte sobre o tema proposto, observando como as pesquisas têm se desenvolvido ao redor do mundo nos últimos cinco anos. O período delimitado para a busca de obras foi de 2018 a 2023. Os materiais consultados compreenderam livros físicos da Biblioteca da Instituição Anhanguera e conteúdos virtuais das Bibliotecas 3.0 e Minha Biblioteca. Além disso, artigos científicos foram rigorosamente selecionados a partir das bases de dados SciELO e Google Acadêmico, bem como de revistas especializadas na temática. Também houve uma análise das leis relacionadas ao assunto em questão. Para otimizar a busca e assegurar a relevância dos materiais consultados, as seguintes palavras-chave foram empregadas: Importância. Segurança. Dados. Proteção. Lei.



## 2.2 Resultados e Discussão

Os bancos de dados sempre foram essenciais para as empresas, mas com a globalização e digitalização dos processos de negócio, a segurança desses bancos tornou-se um dos pilares centrais para a continuidade e a reputação das organizações. Devido à quantidade crescente de informações sensíveis armazenadas, a proteção desses dados é crucial para evitar perdas financeiras e de confiança por parte dos stakeholders (SILVA, 2019).

Historicamente, os sistemas de proteção de bancos de dados evoluíram de medidas simples a soluções sofisticadas, abrangendo tanto aspectos físicos quanto digitais. A segurança física, embora muitas vezes negligenciada, envolve controles de acesso às instalações e servidores, bem como proteção contra desastres naturais, como incêndios ou inundações (OLIVEIRA, 2017).

Por outro lado, a proteção digital tem ganhado destaque nos últimos anos, devido à crescente ameaça de ataques cibernéticos. Essa proteção envolve a utilização de firewalls, sistemas de detecção e prevenção de intrusões, bem como soluções de criptografia avançada para garantir a confidencialidade dos dados durante sua transmissão e armazenamento (OLIVEIRA, 2017).

A gestão de identidades e acessos é outro pilar fundamental na proteção de bancos de dados. Ela garante que apenas indivíduos autorizados possam acessar os dados, e ainda assim, apenas os dados relevantes para suas funções específicas. Essa segmentação de acesso minimiza os riscos de vazamentos internos e fraudes (SILVA, 2019).

Além disso, o monitoramento contínuo do banco de dados é essencial para detectar e responder rapidamente a qualquer atividade suspeita. Isso pode incluir tentativas de acesso não autorizado, modificações não autorizadas nos dados ou até mesmo tentativas de sobrecarregar e desativar o sistema (PEREIRA, 2018).

O termo Banco de Dados, começou nas décadas de 1960 e 1970, onde Edgar Frank Codd propõe o modelo de dados relacional, na qual, se tornou um marco em banco de dados, ele desconectou a estrutura lógica do banco de dados do método de armazenamento físico e com isso sistema se tornou padrão. Deste então começou o desenvolvimento do primeiro sistema de banco de dados construído baseado nos padrões SQL com a empresa Oracle e depois com IBM (International Business Machines) através do SQL\DS, servindo como sistema e repositório de informações de outras empresas. Entretanto, no início da década 1990 surgiu os primeiros Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados – SGDB orientados a objeto comerciais, além de avanços na padronização de interfaces.

Segundo os autores Silberschatz *et al.* (2012) um banco de dados é uma coleção de dados inter-relacionados, que representam informações sobre um domínio específico. Portanto, um banco de dados são conjuntos organizados de dados com relação entre si criando sentido e transmitindo alguma informação para o usuário tornando mais eficaz em uma busca nos dados de um cliente da empresa, permitindo um armazenamento de dados seguros e ajuda a aumentar a produtividade da empresa. O banco de dados tem como objetivo armazenar dados de forma organizada em tabelas e colunas, conforme imagem abaixo:

Clientes			
Id-clientes	Primeiro nome	Segundo nome	Telefone
01	Maria	Silva	932548267
02	José	Sousa	934189592

**Figura 1.** Representação de uma tabela de banco de dados.

**Fonte:** CAMPOS (2010, p.23).

Na Figura 1, tem um exemplo de uma tabela chamada Clientes, onde temos as informações necessárias divididas por colunas, como mostra a imagem.

Todavia, a segurança de banco de dados consiste em todas as ações tomadas, preventivas e reativas, para manter os dados seguros contra ataques maliciosos. E consequentemente, um banco de dados está sujeito a invasão a todo o momento, com isso, políticas de recuperação e backup são necessários para garantir a segurança dos dados.

Segundo o autor Henry Korth uma transação é uma coleção de operações que desempenha uma função lógica única dentro de uma aplicação do sistema de banco de dados. Cada transação é uma unidade de atomicidade e consistência. Assim as transações não podem violar nenhuma das regras de consistência dos bancos de dados.

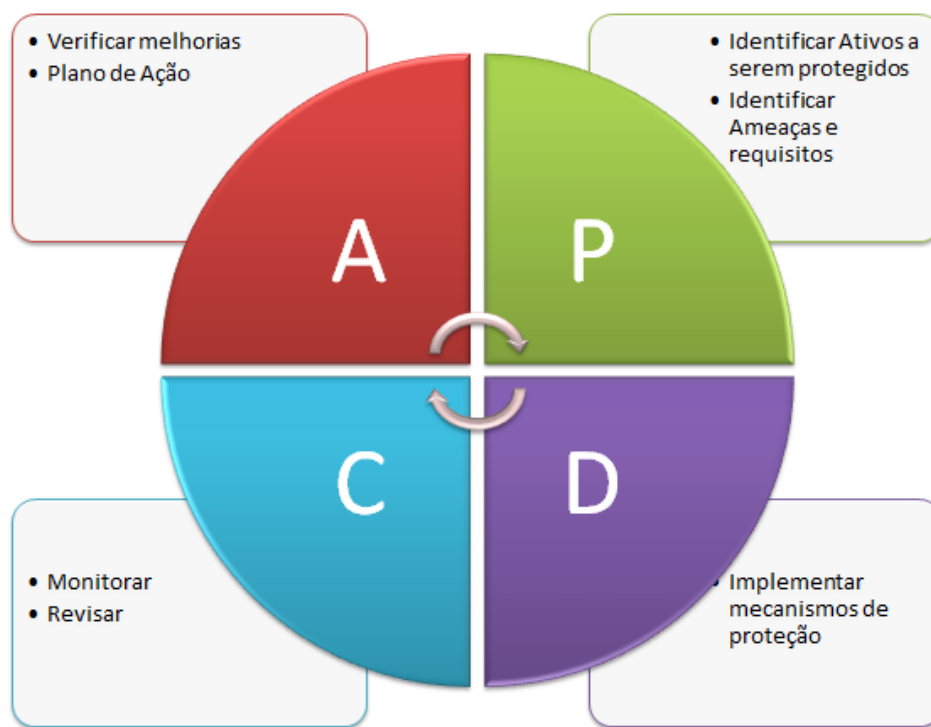
Cabe ressaltar, que as empresas precisam garantir a segurança dos dados do cliente para não ocorrer inviolabilidade na segurança do sistema, caso os dados do cliente sejam violados, a empresa recebe sanções podendo chegar até multa diária por não cumprir a legislação em vigência, no que tange a Lei nº 13.853/2019, que tratar sobre a proteção de dados, conforme dispõe o caput do Art.52, da referida lei em supra.

Art. 52. Os agentes de tratamento de dados, em razão das infrações cometidas às normas previstas nesta Lei, ficam sujeitos às seguintes sanções administrativas aplicáveis pela autoridade nacional:

- I - advertência, com indicação de prazo para adoção de medidas corretivas;
- II - multa simples, de até 2% (dois por cento) do faturamento da pessoa jurídica de direito privado, grupo ou conglomerado no Brasil no seu último exercício, excluídos os tributos, limitada, no total, a R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais) por infração;
- III - multa diária, observado o limite total a que se refere o inciso II.

Elmasri e Navathe (2005) afirmam que o assunto de segurança, quando aplicado aos bancos de dados, é bastante amplo e inclui várias questões. Dentre elas, os autores mencionam inicialmente as seguintes questões ligadas à restrição de acesso: Questões legais e éticas, Questões políticas (níveis governamental, institucional e corporativo) e Questões de níveis de segurança.

Segundo Martins e Candido Jr. (2014), o controle de acesso é a principal ferramenta disponível ao DBA (Data Base Administrator, o administrador dos bancos de dados, responsável tanto pelo gerenciamento como pela segurança dos bancos de dados) para garantir confidencialidade, integridade e disponibilidade dos dados sob sua responsabilidade, descritos na figura 2.



**Figura 2.** Apresentação do ciclo de Deming aplicado a segurança da informação.

**Fonte:** CARDOSO, Giuliano; MORAES, Ricardo (2012).

Na Figura 2, mostra o ciclo do PDCA na segurança da informação deve estar descrita em um documento formal e devem ser informados claramente os procedimentos para manter a informação segura.

Nesse desiderato, o controle de acesso impõe regras de restrição por meio das contas dos usuários, sendo o Administrador de Banco de Dados – DBA, o responsável por definir essas regras. Além disso, é como afirma o autor Macêdo (2021), “DBA quem pode conceder ou remover privilégios, criar ou excluir usuários, tendo em consideração a política da empresa”.

Nesse sentido, a criptografia utilizada para proteger dados sigilosos que são transmitidos por meio de algum tipo de rede de comunicação, pode-se dizer que este método é basicamente um conjunto de técnicas que transformam dados em códigos, os quais só podem ser decifrados para que mesmo que haja algum desvio na transmissão a mensagem não seja revelada (Wykes, 2016).

Portanto, pessoas físicas e empresas de grande, médio ou pequeno porte estão suscetíveis a tornar-se alvos de ataques virtuais. As maiores e mais comuns falhas neste âmbito podem surgir desde problemas comuns, como a falta de um simples backup de arquivos a problemas mais complexos. Tais falhas podem ser resumidas nos seguintes itens: (1) falta de regras gerais; (2) pouca informação para os colaboradores; (3) pouca importância dada à segurança em TI; (4) evolução dos malwares e (5) falha na gestão (Telecom, 2021).

À medida que a tecnologia avança, os cibercriminosos se aperfeiçoam, criando malwares cada vez melhores, por isso é importante que as empresas possuam uma gestão adequada de modo a configurar corretamente os ambientes para que não exista brecha onde os hackers possam atacar. É de suma importância que os profissionais saibam como agir em situações problemáticas e saibam como eliminar possíveis ameaças (Telecom, 2021).

A Lei Geral de Proteção de Dados é uma legislação que tem o objetivo de proteger a

liberdade e privacidade de consumidores e cidadãos. E quanto as empresas e órgão públicos, devem mudarem a forma de coletar, armazenar e usar os dados das pessoas. Sendo assim, a segurança em banco de dados é legalmente garantida pela respectiva lei em supra, conforme dispõe o caput do Art.1º, c/c Art. 2º, e seus incisos:

Art. 1º Esta Lei dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.

Art. 2º A disciplina da proteção de dados pessoais tem como fundamentos:

O respeito à privacidade;

A autodeterminação informativa;

A liberdade de expressão, de informação, de comunicação e de opinião;

A inviolabilidade da intimidade, da honra e da imagem;

O desenvolvimento econômico e tecnológico e a inovação (BRASIL, 2018).

Também cabe ressaltar a suma importância do presente trabalho, para que as empresas e órgão públicos possam cada vez mais, buscarem soluções quanto a proteção e segurança dos dados pessoais de seus clientes nos bancos de dados, e assim, evitando ataques de hackers. E desse modo, garantido a segurança e a qualidade das respectivas informações sigilosas, e nesse sentido, tão logo, havendo a aplicabilidade da referida Lei de proteção de dados, para que as empresas e órgãos públicos sejam eficácia, adotando assim com rigor o cumprimento da Lei em supra.

Um dos erros mais comuns que levam ao vazamento de dados é a má configuração dos sistemas. Muitas vezes, devido a pressa ou falta de conhecimento técnico, os sistemas são configurados com definições de segurança padrão ou inadequadas, deixando brechas para possíveis invasões (OLIVEIRA, 2017).

O uso de senhas fracas ou padrão é outra falha comum. Senhas simples, que podem ser facilmente adivinhadas ou que são comuns em muitos sistemas, podem ser rapidamente comprometidas, dando aos invasores acesso irrestrito a informações sensíveis (SILVA, 2019).

A falta de atualização de software também é uma vulnerabilidade significativa. Muitos vazamentos de dados ocorrem devido a brechas em software desatualizados. As empresas frequentemente adiam atualizações por preocupações de compatibilidade ou interrupção dos serviços, mas isso pode deixar os sistemas expostos a ameaças conhecidas (PEREIRA, 2018).

Além disso, o erro humano não pode ser negligenciado. Seja por falta de treinamento ou simples descuido, os funcionários podem inadvertidamente causar vazamentos de dados ao compartilhar informações inapropriadamente, perder dispositivos não criptografados ou cair em golpes de phishing (OLIVEIRA, 2017).

No aspecto de softwares que garantem a integridade dos bancos de dados, muitos sistemas têm sido desenvolvidos com foco em monitoramento e proteção. Estes softwares, muitas vezes incorporam algoritmos avançados de machine learning para detectar comportamentos anômalos que podem indicar uma tentativa de violação (PEREIRA, 2018).

Ferramentas de gerenciamento de identidade e acesso, por exemplo, não apenas controlam quem tem acesso ao banco de dados, mas também monitoram e registram

todas as ações realizadas. Qualquer acesso ou modificação não autorizada pode ser rapidamente identificado e apropriado (SILVA, 2019).

Além disso, soluções de criptografia de ponta a ponta garantem que os dados, quando em trânsito, não possam ser interceptados e lidos por terceiros. Mesmo que os dados sejam interceptados, a informação seria inútil sem a chave de descryptografia adequada (OLIVEIRA, 2017).

Em um mundo digitalmente interconectado, a segurança e integridade dos bancos de dados emergem como uma prioridade inegável para organizações públicas e privadas. Os constantes vazamentos de dados e as ameaças cibernéticas realçam a necessidade imperativa de adotar medidas robustas e atualizadas de segurança. Erros comuns, seja por falhas humanas ou técnicas, podem ter consequências catastróficas, tanto financeiras quanto de reputação. Assim, investir em soluções avançadas e ferramentas de software, aliado a uma formação contínua dos colaboradores, torna-se um passo fundamental no processo de segurança.

### 3. CONCLUSÃO

Este estudo buscou elucidar a relevância e aplicabilidade da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) na garantia da segurança dos bancos de dados em empresas, tanto públicas quanto privadas. Ao longo da análise, tornou-se evidente a importância crucial da LGPD não apenas em um contexto regulatório, mas também como instrumento de salvaguarda da integridade das informações armazenadas. A compreensão detalhada da LGPD foi essencial para perceber os riscos inerentes à gestão de dados e a imperativa necessidade de uma abordagem meticulosa.

Adicionalmente, a pesquisa destacou o esforço contínuo das organizações e profissionais da área de TI em adaptar seus sistemas para prevenir vazamentos de dados. Mediante implementação de sistemas robustos, práticas de monitoramento contínuo e aplicativos especializados, as empresas estão desempenhando um papel vital na proteção de dados pessoais e corporativos.

Outro aspecto fundamental foi o reconhecimento da importância das ferramentas de software na garantia da integridade dos bancos de dados, enfatizando a integração entre regulamentação e tecnologia para um ambiente de dados seguro.

Em síntese, o estudo sublinhou a indispensabilidade da LGPD e das práticas avançadas de segurança na preservação da integridade dos bancos de dados. Através de um prisma regulatório, tecnológico e preventivo, as empresas e profissionais da área reforçam seu comprometimento com a proteção e confidencialidade das informações.

Por fim, é crucial destacar que, embora tenhamos abordado aspectos-chave da segurança de bancos de dados sob a luz da LGPD, o cenário é dinâmico e há um vasto horizonte para futuras pesquisas e inovações. Aprofundar o entendimento sobre as nuances dessa intersecção entre lei e tecnologia pode trazer avanços ainda mais significativos na segurança de bancos de dados.

## Referências

- BRASIL. **Lei geral de proteção de dados (LGPD)**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm). Acesso em: 20 jun. 2023.
- FRANÇA, Cicero; JÚNIOR, Joaquim. **Computação banco de dados**. Fortaleza: EdUECE, 2015.
- HEUSER, Carlos Alberto. **Projeto de banco de dados**. Londrina: Sagra Luzatto, 2000.
- MATIOLI, Danilo. **Segurança em banco de dados**. 2010. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Fundação do Município de Assis FEMA, Assis, 2010.
- OLIVEIRA, A. L. **Segurança em bancos de dados: erros humanos e configurações**. Rio de Janeiro: Companhia da Letras, 2017.
- OLIVEIRA, Ruy Flavio de. **Segurança de sistemas de banco de dados**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A, 2017.
- PEREIRA, R. M. **Monitoramento e proteção em sistemas de informação**. São Paulo: Editora Intrínseca, 2018.
- SILVA, Daniel; AROUCA, Adriana. **Manual da lei geral de proteção de dados**. Brasília: 1.ed. PDF 2020.
- SILVA, J. P. **Gestão de identidade e práticas de segurança digital**. Porto Alegre: Suma, 2019.
- VIEIRA, João. **Vulnerabilidades na segurança do banco de dados**. 2021. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Centro Universitário Brasileiro UNIBRA, Recife, 2021.



# 6

## **IMPACTO DAS REDES SOCIAIS NA SOCIEDADE: ANÁLISE DOS BENEFÍCIOS E DESAFIOS**

*THE IMPACT OF SOCIAL NETWORKS ON SOCIETY: AN  
ANALYSIS OF THE BENEFITS AND CHALLENGES*

Mateus Santos Pacheco  
Mirian Nunes de Carvalho Nunes



## Resumo

Este artigo apresenta uma análise abrangente do impacto das redes sociais na sociedade contemporânea. O estudo tem como objetivo principal compreender a natureza do problema, destacando os aspectos positivos e negativos das redes sociais. A metodologia adotada inclui uma revisão bibliográfica, bem como a exploração de estudos de caso relevantes. No que diz respeito aos aspectos positivos, o artigo enfatiza a facilidade de comunicação, conectividade global, partilha de informações e a construção de redes profissionais como contribuições significativas das redes sociais para a sociedade. Por outro lado, os pontos negativos examinados abrangem preocupações como o cyberbullying, a disseminação de notícias falsas e o vício em redes sociais. A pesquisa revela que esses fenômenos têm um impacto tangível nas vidas dos indivíduos e na sociedade como um todo. As considerações finais deste estudo destacam a importância de uma abordagem equilibrada e consciente no uso das redes sociais. Embora ofereçam benefícios substanciais, também apresentam desafios significativos que devem ser abordados para garantir um ambiente online seguro e saudável. Este artigo contribui para a compreensão mais profunda do papel das redes sociais na sociedade contemporânea e fornece percepções valiosas para pesquisadores, profissionais e formuladores de políticas interessados nesse campo em constante evolução.

**Palavras-chave:** Comportamento, Comunicação, Cyberbullying, Regularização.

## Abstract

This article presents a comprehensive analysis of the impact of social networks on contemporary society. The study's main objective is to understand the nature of the problem, highlighting the positive and negative aspects of social networks. The methodology adopted includes a literature review, as well as the exploration of relevant case studies. With regard to the positive aspects, the article emphasizes ease of communication, global connectivity, information sharing and the building of professional networks as significant contributions of social media to society. On the other hand, the negative points examined cover concerns such as cyberbullying, the spread of fake news and addiction to social networks. The research reveals that these phenomena have a tangible impact on the lives of individuals and on society as a whole. The final considerations of this study highlight the importance of a balanced and conscious approach to the use of social networks. While they offer substantial benefits, they also present significant challenges that must be addressed to ensure a safe and healthy online environment. This article contributes to a deeper understanding of the role of social media in contemporary society and provides valuable insights for researchers, practitioners and policymakers interested in this ever-evolving field.

**Keywords:** Behavior, Communication, Cyberbullying, Regularization.



## 1. INTRODUÇÃO

A internet e as redes sociais se tornaram parte integral da vida moderna, alterando a forma de como as sociedades se comunicam, trabalham, se divertem e se informam. Embora as redes sociais ofereçam muitos benefícios, como a comunicação instantânea e o compartilhamento de informações, elas também podem ser palco de problemas como cyberbullying, disseminação de notícias falsas e outros desafios. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo analisar os benefícios e malefícios/desafios das redes sociais na sociedade.

Para alcançar esse objetivo, ocorreram estudos de revisão bibliográfica sobre redes sociais, investigando as principais vantagens que elas trazem para a sociedade. A partir desses estudos, também serão identificados os riscos e consequências do cyberbullying e da disseminação de fake news nas redes sociais.

Justifica-se a presente pesquisa pois, o impacto das redes sociais é fundamental para a comunidade acadêmica e para a sociedade em geral. Além de entender as vantagens e desafios que as redes sociais apresentam, é importante analisar temas como seu papel na disseminação de conhecimento e educação. Com essa pesquisa, podemos entender melhor a dinâmica das redes sociais e como elas estão afetando a sociedade.

A pesquisa contribuiu para a compreensão maior do tema, possibilitando uma reflexão crítica sobre o uso dessas ferramentas e suas consequências. Além disso, essa pesquisa pode auxiliar para a conscientização da população sobre os impactos das redes sociais na sociedade e incentivar a adoção de práticas mais responsáveis e seguras no uso dessas plataformas, como forma de minimizar os riscos associados ao cyberbullying, à desinformação e à exposição excessiva de informações pessoais.

Esta pesquisa visou responder ao seguinte questionamento: De que maneira as redes sociais impactam a vida das pessoas na sociedade contemporânea e quais são os principais benefícios e incitações que elas apresentam para a vida social dos indivíduos? Tendo como objetivo geral, entender as principais vantagens e desafios que as redes sociais apresentam para a sociedade, e como objetivos específicos: investigar as principais vantagens das redes sociais para a sociedade; identificar os riscos e consequências do cyberbullying e da disseminação de fake news nas redes sociais; explorar o papel das redes sociais na propagação de conhecimento e educação.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

O tipo de pesquisa realizado neste trabalho é uma Revisão Bibliográfica. Os artigos, notícias e mídias sociais foram selecionados por meio de busca em bases de dados confiáveis, tal como Google Scholar. A busca nas bases de dados foi feita a partir das palavras-chave, como comportamento, comunicação, cyberbullying e regularização. Serão considerados apenas os estudos publicados nos últimos 5 anos na pesquisa, com o objetivo de assegurar a contemporaneidade e pertinência das análises realizadas. Após a seleção, será realizada a leitura crítica dos materiais, com o objetivo de identificar e analisar os benefícios e desafios das redes sociais na sociedade, bem como suas possíveis consequências negativas. Como critério de inclusão estão os materiais dos autores e textos científicos publicados nos últimos 5 anos e relacionados com as palavras-chaves da pesquisa; os crité-

rios de exclusão abrangem textos científicos mais antigos e aqueles que não contêm uma análise textual essencial.

## 2.2 Resultados e Discussão

A relevância do estudo das redes sociais é enfatizada por Souza (2019), que leva em conta o avanço das ferramentas tecnológicas, especialmente aquelas impulsionadas pelo surgimento da Internet. Esse progresso tecnológico, que abrange tanto a Internet quanto as redes sociais virtuais, está conduzindo a sociedade por transformações significativas.

As transformações recentes nas redes sociais virtuais as tornaram elementos cruciais na comunicação e interação social na era digital. Elas desempenham um papel fundamental ao facilitar conexões entre pessoas, possibilitando o compartilhamento de informações e experiências de maneira simples e eficaz. Contudo, é crucial reconhecer que essas mudanças também introduzem desafios e impactos negativos.

Essa análise mais aprofundada é vital para uma utilização responsável e benéfica das redes sociais, garantindo que elas continuem a ser uma ferramenta poderosa para a conexão e comunicação, ao mesmo tempo em que se minimizam os efeitos negativos que podem surgir desse fenômeno tecnológico em constante evolução.

As redes sociais têm causado uma influência notável na forma como as pessoas se relacionam e trocam dados. A conveniência de comunicação e o acesso à informação proporcionados pelas redes sociais têm facilitado a disseminação ágil de dados e intensificado a interconexão global entre indivíduos. Esses fatores contribuem para um maior engajamento dos usuários nas redes sociais e um aumento na quantidade de tempo que eles passam nelas.

### 2.2.1 Impacto das redes sociais

Sobre Facilidade de comunicação, Carvalho (2022) destaca que as redes sociais permitem que as pessoas se envolvam em interações digitais ao acessar perfis de outros usuários e, se desejarem, entrar em contato com eles. Além disso, enfatiza a diversidade presente nas redes sociais, uma vez que a internet não impõe limitações geográficas, culturais ou ideológicas, possibilitando a conexão entre indivíduos de diferentes partes do mundo.

É importante ressaltar o processo de socialização digital em redes sociais, onde os usuários têm a oportunidade de explorar perfis de outros membros e interagir com eles. Esse processo é facilitado pela natureza inclusiva da internet, que transcende barreiras geográficas, culturais e ideológicas. Isso significa que as redes sociais não discriminam em relação à origem ou crenças dos usuários, permitindo que pessoas de diversas partes do mundo se conectem e compartilhem experiências. Esse aspecto da diversidade é uma característica marcante das redes sociais e contribui para a riqueza das interações online, permitindo que as pessoas ampliem seus horizontes e conheçam perspectivas diversas. Além disso, vale notar que as redes sociais muitas vezes utilizam algoritmos para recomendar conexões e conteúdo com base nas preferências e atividades dos usuários, o que pode influenciar a forma como as pessoas interagem online e a diversidade de informações que encontram.

Em relação aos desafios das redes sociais, as mesmas se tornaram parte integrante da vida cotidiana, e o seu uso tem crescido exponencialmente nos últimos anos. Embora

essas redes tenham trazido muitos benefícios, como a conectividade global, a partilha de informações e a construção de redes profissionais, também apresentam vários desafios para os seus usuários, como o cyberbullying e a propagação de notícias falsas.

Para lidar com os desafios das redes sociais, os usuários podem adotar uma série de estratégias, como limitar o tempo de uso, filtrar o conteúdo e ser seletivo sobre as conexões online. Além disso, as empresas de redes sociais podem implementar medidas para proteger os seus usuários, como o desenvolvimento de políticas de segurança e privacidade e a remoção de conteúdo inapropriado.

Um ponto interessante que deve ser levado em consideração é de como o algoritmo trabalha para manter o usuário na rede social, influenciando quais postagens são sugeridas e, conseqüentemente, moldando a experiência do usuário. Segundo Lanier (2018), os algoritmos usados pelas redes sociais para proporcionar experiências aos usuários têm a capacidade de alimentar o vício humano, uma vez que buscam constantemente otimizar a interação do usuário. Procuram encontrar os parâmetros ideais para influenciar a mente do usuário, que, por sua vez, se adapta a esses experimentos em busca de significados mais profundos. Entretanto, os estímulos dos algoritmos são verdadeiramente aleatórios e carecem de significado, o que leva o cérebro do usuário a se adaptar a uma ficção, resultando em um processo viciante.

Esse funcionamento dos algoritmos das redes sociais está intrinsecamente relacionado ao vício humano, uma vez que as plataformas procuram manter os usuários engajados por meio de interações constantes e personalizadas. Contudo, a busca por uma recompensa significativa muitas vezes resulta em um ciclo vicioso, onde os usuários buscam significado em estímulos que, na realidade, não têm propósito ou relevância. Isso levanta preocupações sobre o impacto psicológico e comportamental das plataformas de redes sociais, ressaltando a importância de compreender e regular o uso de algoritmos para preservar a saúde mental e o bem-estar dos usuários.

Acerca da propagação das notícias falsas, Silva (2021) afirma que a internet é uma ferramenta que possibilita a disseminação de conhecimento e a conexão entre as pessoas por meio das redes sociais. No entanto, o uso da internet pode levar à propagação de notícias falsas e conhecimentos falsos, conhecidos como “Fake News”. Essa disseminação de informações inverídicas pode gerar consequências negativas na sociedade.

As plataformas de mídia social, que desempenham um papel crucial na internet, exercem um impacto significativo na propagação de informações, frequentemente sem a devida verificação prévia. Devido à facilidade de compartilhamento e à amplitude de alcance das redes sociais, notícias falsas e informações incorretas são disseminadas com rapidez, frequentemente resultando em prejuízos à reputação de indivíduos e organizações, além de contribuir para a geração de tensões sociais e políticas. A disseminação de informações falsas na internet pode ter impactos significativos na sociedade, como a polarização de opiniões e o enfraquecimento da confiança nas instituições e na mídia tradicional. Por isso, é necessário ter cuidado ao compartilhar informações na internet e buscar fontes confiáveis para se informar.

Tendo em vista que a prática do cyberbullying está se tornando mais frequente no dia a dia, de acordo com Gonçalves (2021), o conceito de cyberbullying, que envolve o uso inadequado da tecnologia para assediar, ameaçar ou vitimizar sistematicamente outra pessoa. Diferentemente do bullying tradicional, o cyberbullying ocorre online, não requer contato físico e pode acontecer em qualquer lugar e a qualquer hora, muitas vezes passando despercebido por um grande número de espectadores.

Cyberbullying é como um fenômeno em que a tecnologia é utilizada de maneira pre-

judicial para assediar ou ameaçar repetidamente alguém. Este tipo de comportamento não envolve o uso da força física e ocorre no ambiente digital, como redes sociais, mensagens, e-mails, entre outros. A característica distintiva do cyberbullying é que ele pode acontecer em qualquer lugar e momento, e frequentemente não é restrito a um número limitado de espectadores. Isso torna mais difícil identificar e combater essa forma de intimidação, uma vez que as vítimas podem sofrer em silêncio, e os agressores podem agir de forma anônima.

Com base nessa definição, é possível entender que o cyberbullying é um problema grave que pode ter consequências devastadoras para as vítimas. As redes sociais, em particular, tornaram-se um ambiente propício para a prática do cyberbullying, uma vez que permitem que as pessoas se comuniquem de forma rápida e anônima, o que pode facilitar a disseminação de mensagens ofensivas e agressivas. Além disso, as redes sociais podem amplificar o impacto do cyberbullying, já que permitem que as mensagens sejam compartilhadas com um grande número de pessoas em questão de segundos (UNICEF, 2020).

O aumento do cyberbullying nas redes sociais é uma preocupação crescente, pois essas plataformas facilitam a disseminação de mensagens ofensivas devido à comunicação rápida e anônima. Além disso, o alcance massivo das redes sociais amplifica o impacto negativo dessas práticas, tornando imperativo abordar e promover um ambiente online mais seguro.

### 2.2.2 Regulamentação das redes sociais

Em relação à regularização das plataformas digitais, Yazbek (2023) menciona a aprovação de uma nova legislação europeia em 2022. Essa legislação traz medidas rigorosas voltadas para empresas de tecnologia, com o objetivo de responsabilizá-las pela disseminação de informações enganosas, ou seja, as conhecidas “fake news”. As sanções previstas são tão rígidas que incluem a possibilidade de excluir essas gigantes tecnológicas do mercado europeu em caso de violação. Isso reflete a postura determinada da União Europeia na luta contra a disseminação de informações falsas e prejudiciais nas redes sociais.

Contudo, ao analisarmos o impacto das redes sociais na sociedade, não podemos negligenciar o fato de que essas plataformas desempenham um papel relevante na influência sobre a opinião pública e o comportamento das pessoas. A desinformação, a polarização política e a linguagem prejudicial são desafios significativos e crescentes nas redes sociais, tornando a regulamentação uma resposta necessária para conter essas ameaças à democracia e à sociedade em geral.

No entanto, a regulamentação dessas redes sociais é um terreno delicado, exigindo um equilíbrio cuidadoso entre proteger a sociedade dos perigos da desinformação e preservar os princípios essenciais da liberdade de expressão e da privacidade. Além disso, a implementação de tais regulamentos devem ser acompanhada por uma abordagem ponderada, a fim de evitar abusos de poder e garantir que não ocorra censura arbitrária.

No contexto brasileiro, destaca a necessidade de enfrentar os impactos prejudiciais das redes sociais. No entanto, qualquer esforço regulatório deve ser desenvolvido por meio de consultas abrangentes e envolvimento ativo da sociedade civil, com o propósito de criar um ambiente online saudável, transparente e democrático. É crucial que, enquanto combatemos a desinformação, não comprometamos os valores fundamentais de nossa sociedade, como a liberdade de expressão e a diversidade de perspectivas.

A aprovação da Lei foi notável, pois segundo Yazbek (2023), empresas de tecnologia

com uma base de usuários superior a 45 milhões são categorizadas como gigantes e as submete a regulamentações mais rigorosas do que aquelas aplicáveis a outras empresas do setor. Essas grandes plataformas são obrigadas a apresentar relatórios que confirmem a presença de moderadores em quantidade suficiente para combater a disseminação de informações falsas. Além disso, devem divulgar detalhes sobre como seus algoritmos determinam o conteúdo exibido no feed do usuário. O não cumprimento das regras pode resultar em penalidades severas, incluindo multas que podem chegar a 6% da receita da empresa, a possibilidade de alterações nos algoritmos por decisão da União Europeia e até mesmo a proibição de exercer função na Europa.

No contexto das redes sociais e da propagação de informações incorretas, a aprovação da Lei representa uma medida significativa para responsabilizar as grandes plataformas de tecnologia por sua contribuição na disseminação de fake news. Isso reflete a crescente preocupação global com os efeitos prejudiciais das redes sociais na sociedade, incluindo a polarização e a desinformação. A transparência dos algoritmos das plataformas é particularmente relevante, uma vez que esses algoritmos desempenham um papel crucial na seleção do conteúdo exibido aos usuários, o que pode influenciar profundamente suas percepções e opiniões.

A abordagem adotada pela União Europeia também destaca a importância de encontrar um equilíbrio delicado entre a regulamentação das redes sociais e a proteção da liberdade de expressão e da privacidade dos usuários. Essas são questões cruciais que estão no centro do debate sobre o papel das plataformas de mídia social na sociedade contemporânea. A legislação, como a DSA, busca abordar esses desafios de maneira a combater os problemas relacionados à desinformação e ao discurso de intolerância, ao mesmo tempo em que preserva os princípios fundamentais da democracia e a livre circulação de informações.

### 3. CONCLUSÃO

A pesquisa teve como objetivo analisar os benefícios e desafios das redes sociais na sociedade contemporânea, que transformaram a comunicação e o compartilhamento de informações. As redes sociais oferecem vantagens como a conectividade global, o acesso à informação e a formação de comunidades com interesses comuns. No entanto, enfrentam desafios como o aumento do cyberbullying, a disseminação de fake news e a formação de bolhas de informações.

No que tange ao impacto das redes sociais, destacamos seu papel fundamental na conectividade global e no acesso à informação, possibilitando a conscientização sobre questões sociais e políticas, mas também contribuindo para a formação de bolhas sociais que limitam a exposição a diferentes perspectivas. A propagação de fake news representa um desafio crítico, levando à polarização de opiniões e enfraquecimento da confiança na mídia tradicional.

Para enfrentar esses desafios, a regulamentação das redes sociais é fundamental. A União Europeia adotou medidas rigorosas para responsabilizar as empresas de tecnologia pela disseminação de fake news, exigindo transparência nos algoritmos e impondo penalidades severas. No entanto, é essencial equilibrar a regulamentação com a proteção da liberdade de expressão e da privacidade dos usuários.

A pesquisa alcançou plenamente seus objetivos ao identificar os benefícios das redes sociais, como a conectividade global e o acesso à informação, bem como os desafios, in-

cluindo a disseminação de fake news e o aumento do cyberbullying. Isso responde de forma sólida ao problema de pesquisa, destacando o papel fundamental das redes sociais na sociedade contemporânea e a necessidade de equilibrar seus benefícios com a resolução dos desafios apresentados.

No entanto, é importante reconhecer as limitações da pesquisa, que se baseou em estudos de revisão bibliográfica e não explorou profundamente as percepções dos usuários de redes sociais. Além disso, o cenário das redes sociais está em constante evolução, e novos desafios podem surgir. Portanto, recomenda-se que futuras pesquisas incluam estudos empíricos com a coleta de dados junto aos usuários de redes sociais e acompanhem o desenvolvimento das regulamentações das redes sociais e seu impacto na sociedade.

Em última análise, esta pesquisa contribui para a conscientização da sociedade sobre os benefícios e desafios das redes sociais e destaca a importância de abordar essas questões de forma responsável e equilibrada. Espera-se que, no futuro, as redes sociais possam desempenhar um papel positivo na promoção da comunicação global e do acesso à informação, enquanto enfrentam os desafios que surgem em um mundo cada vez mais digital.

## Referências

CARVALHO, F. O. S. **A comunicação por meio de redes sociais para impulsionamento das vendas no e-commerce**. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/comunicacao/vendas-no-e-commerce>>. Acesso em: 23 out 2023.

GONÇALVES, B. F.; SOUSA, S. F. **O Cyberbullying nas Redes Sociais: um problema de todos?**. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/23028>>. Acesso em: 23 out. 2023.

LANIER, J. **Dez argumentos para você deletar agora suas redes sociais**. Editora Intrínseca, 2018.

SILVA, O.O.N. **O trabalho docente e o enfrentamento das fake news e fake knowledge**. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Osni-Silva/publication/349643155\\_O\\_trabalho\\_docente\\_e\\_o\\_enfrentamento\\_das\\_fake\\_news\\_e\\_fake\\_knowledge/links/6039d4a4a6fdcc37a855a38c/O-trabalho-docente-e-o-enfrentamento-das-fake-news-e-fake-knowledge.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Osni-Silva/publication/349643155_O_trabalho_docente_e_o_enfrentamento_das_fake_news_e_fake_knowledge/links/6039d4a4a6fdcc37a855a38c/O-trabalho-docente-e-o-enfrentamento-das-fake-news-e-fake-knowledge.pdf)>. Acesso em: 10 maio 2023.

SOUZA, K; CUNHA, M. X. C. **Impactos do uso das redes sociais virtuais na saúde mental dos adolescentes: uma revisão sistemática da literatura**. Disponível em: <<https://educacaoepsicologia.emnuvens.com.br/edupsi/article/view/156/134>>. Acesso em: 23 out. 2023.

UNICEF. **Cyberbullying: O que é e como pará-lo**. Disponível em: <<https://www.unicef.org/brazil/cyberbullying-o-que-eh-e-como-para-lo>>. Acesso em: 19 set. 2023

YAZBEK, P. **Brasil quer seguir passos da Europa para regulamentar redes sociais**. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/politica/brasil-quer-seguir-passos-da-europa-para-regulamentar-redes-sociais/>>. Acesso em: 13 set. 2023.



# 7

## **DOCKER PARA CONSTRUÇÃO DE NUVEM**

*DOCKER FOR CLOUD BUILDING*

Emanoel Francisco Licassali Junior



## Resumo

A presente pesquisa apresenta uma revisão de literatura sobre o Docker para ajudar na construção de ambientes em nuvem, visa compreender o uso e sua arquitetura de imagens. Os avanços tecnológicos principalmente a área de virtualização foram essenciais para a tecnologia de containers pois serviu de base para o seu desenvolvimento. Para elaboração deste estudo, foi utilizado a pesquisa bibliográfica como metodologia, viabilizando discussões sobre: conceitos e modelos de nuvem; virtualização e os tipos de hyper-v; containers e suas principais ferramentas de orquestração como Kubernetes e Docker Swarm. Assim os resultados a pesquisa evidenciam que o uso da tecnologia de containers são um facilitador para a criação de aplicações, já que o seu uso baseado em imagens da oportunidade de criar aplicações com suas dependências sem que na máquina esteja instalado os programas e versões que necessitam para que essa aplicação seja criada, bastando apenas ter o Docker instalado na máquina.

**Palavras-chave:** Virtualização, Hypervisor, Container, Kubernetes.

## Abstract

This research presents a literature review on Docker to help build cloud environments, aims to understand the use and architecture of images. Technological advances, especially in the area of virtualization, were essential for container technology as it served as the basis for its development. For the elaboration of this study, bibliographical research was used as a methodology, enabling discussions on: cloud concepts and models; virtualization and types of hyper-v; containers and its main orchestration tools like Kubernetes and Docker Swarm. Thus, the results of the research show that the use of container technology is a facilitator for the creation of applications, since its use based on images gives the opportunity to create applications with their dependencies without having the programs and versions they need installed on the machine. for this application to be created, just having Docker installed on the machine.

**Keywords:** Virtualization, Hypervisor, Container, Kubernetes.

## 1. INTRODUÇÃO

A Computação em Nuvem, conhecida também como Cloud Computing é um novo padrão dentro da engenharia de software, no qual todos os recursos necessários ao desenvolvimento e implantação dos sistemas são disponibilizados remotamente, por exemplo, redes, servidores, armazenamento e aplicações. As características da Computação em Nuvens são: Self-service; Amplo acesso; Pooling de recursos; Elasticidade Rápida; Serviço medido. Os principais modelos de serviço no contexto de computação em nuvem: Infrastructure as a Service (IaaS) ou Infraestrutura em Nuvens. Plataforma as a Service (PaaS), o cliente se beneficia do provisionamento dinâmico de um ambiente completo para desenvolvimento, teste e implantação de aplicações em nuvem. Software as a Service (SaaS), consiste em sistemas de software com propósitos específicos, que estão disponíveis para usuários finais por meio de acesso remoto.

Justifica-se a presente pesquisa sobre o Docker pelo fato de ser plataforma open source, um facilitador na hora de criação e administração de ambientes isolados. O Docker consegue criar, implantar e migrar de um ambiente para outro com maior flexibilidade. Sua ideia é subir apenas uma ao invés de várias máquinas para rodar uma aplicação tendo algumas vantagens de sua utilização, como economia de recursos, melhor disponibilidade do sistema, possibilidades de compartilhamento, simplicidade de criação e alteração da infraestrutura.

Esta pesquisa visou responder ao seguinte questionamento: Como o Docker uma tecnologia de isolamento de aplicações em um modelo de serviço que se classifica como um PaaS pode ajudar na criação de nuvens? Tendo como objetivo geral, Entender como a ferramenta Docker pode ajudar na criação de uma nuvem privada utilizando containers, e como objetivos específicos: Entender a utilização do Docker como uma espécie de runtime para construção de nuvens; Compreender a diferença entre virtualização e container como também orquestração através do Kubernetes e Docker Swarm.

## 2. NUVEM

Nuvem é o nome dado a uma rede de servidores separados pelo mundo com função de armazenar, gerenciar dados, executar aplicações e fornecer serviços. Ao invés de acessar os arquivos em CD's ou dados locais, o acesso ocorre remotamente por qualquer dispositivo desde que esteja conectado à internet. Os serviços de implementação de uma nuvem podem ser: Nuvem Pública na qual os recursos são compartilhados recursos e serviço ao público geral. Nuvem Privada onde os recursos não são compartilhados e os serviços são oferecidos em uma rede privada. Nuvem híbrida, os seus recursos são compartilhados entre nuvens públicas e privadas de acordo com seus propósitos. Além dos tipos a nuvem também contém modelos de arquitetura como: IaaS – Infraestrutura como serviço, modelo onde todas as configurações, aplicações e sistemas operacionais são de responsabilidade do contratante. PaaS – Plataforma como serviço, este modelo o contratante não precisa se preocupar com configurações de infraestrutura apenas com o software que quer disponibilizar na nuvem. SaaS – Software como serviço, modelo onde as aplicações são disponibilizadas a usuários finais.

### 3. VIRTUALIZAÇÃO

Na virtualização se tem como base a própria estrutura, logo acima contém uma camada de virtualização utilizando tecnologias como Hyper-V, Virtual Box, VmWare. Acima da virtualização se tem a criação de infra virtuais onde é escolhido o quanto de recurso será destinado a cada máquina, em seguida vem o sistema operacional e uma determinada aplicação. De acordo com Tanenbaum (2016, p. 344) “máquinas virtuais, o que soa muito inovador e moderno, mas a ideia é antiga, surgida nos anos 1960. Mesmo assim, a maneira como as usamos hoje em dia é definitivamente nova”.

#### 3.1 Hypervisor

Um hypervisor é um software essencial que torna a virtualização possível. Ele cria uma camada de virtualização que separa os componentes de hardware reais - processadores, RAM e outros recursos físicos - das máquinas virtuais e dos sistemas operacionais executados por elas.

Hypervisor 1 também conhecido como Bare-metal ou nativo tem acesso direto ao hardware, seu lugar ocupa o espaço de um sistema operacional host que é o sistema operacional principal. De acordo com Tanenbaum (2016, p.341), “Hypervisor 1 é como um sistema operacional, já que é o único programa executado no modo mais privilegiado. O Seu trabalho é dar suporte a múltiplas cópias do hardware similares aos processos que um sistema operacional normal executa”.

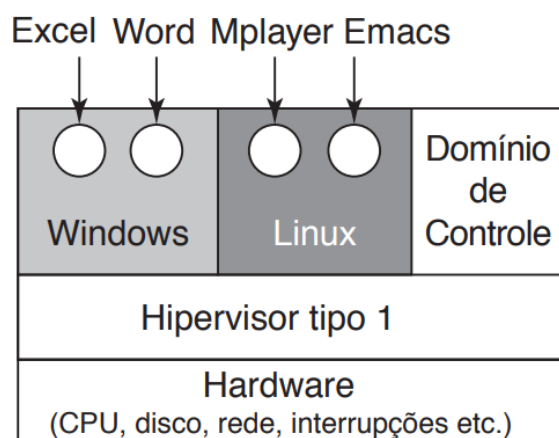


Figura 1. Hypervisor tipo 1

Fonte: Tanenbaum (2016, p. 330).

A Figura 1 ilustra o Hypervisor sendo executado diretamente no hardware controlando os recursos como CPU e disco. Por ter acesso diretamente ao hardware pode alocar ou gerenciar diretamente os recursos para quantas máquinas for preciso oferecendo maior escalabilidade, desempenho e segurança já que a arquitetura deste tipo de hypervisor é ausente um sistema operacional do tipo host reduzindo o risco de qualquer instabilidade.

O hypervisor tipo 2 é executado sobre o sistema operacional como uma capa de software ou como uma capa aplicação, sendo considerada também como hosted. De acordo com Tanenbaum (2016, p.) “Hypervisor tipo 2 é um programa que depende do, digamos, Windows ou Linux para alocar e escalonar recursos, de maneira bastante similar a um processo regular”.

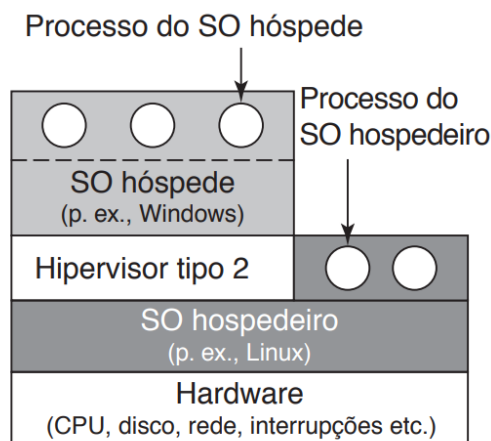


Figura 2. Hypervisor tipo 2

Fonte: Tanenbaum (2016, p. 330).

A Figura 2 ilustra o Hypervisor tipo 2 sendo executado em um sistema operacional convencional assim como outros programas de computador. Ao contrário do tipo 1 que são executados diretamente no hardware o tipo 2 tem uma camada de software intermediária.

#### 4. CONTAINER

Um container é possível isolar processos em um ambiente e fazer ele ser executado sem o risco de afetar outros processos em relação a conflito de configurações ou de ferramenta. Um container poder conter qualquer coisa, seja uma aplicação .Net, aplicação Java, aplicação em NodeJs, PHP, Banco de dados. Qualquer aplicação pode ser isolada utilizando containers.

Os desenvolvedores de Docker afirmam Docker (2022) “container parece com uma VM (máquina virtual), um espaço de processo próprio, tem própria interface de rede, executa coisas como root e pode instalar pacotes”.

Na utilização de Container já não e mais utilizado vários sistemas operacionais para gerenciar e consumir recursos já que o container Runtime serve para simular um sistema operacional servindo como uma forma de abstração. Com o uso de container passa a ter um padrão de execução, porque não se importa mais com que tecnologia foi desenvolvida determinado processo. O processo será executado no container sendo possível executar a aplicação em qualquer lugar que execute containers, podendo ser na nuvem ou máquina local.

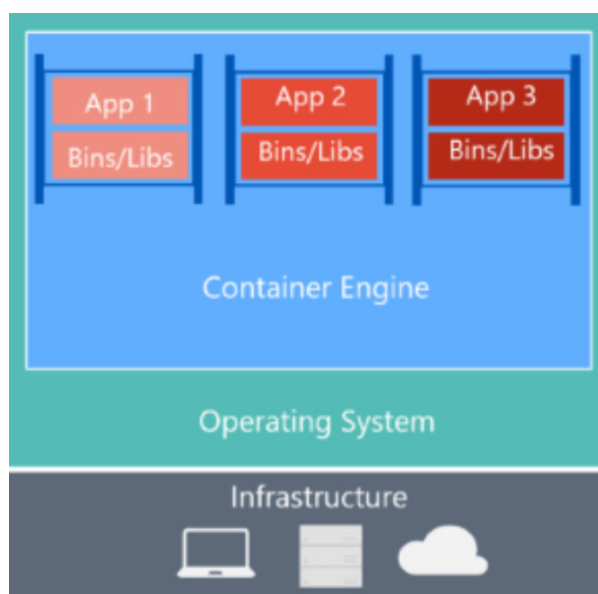


Figura 3. Arquitetura de um container

Fonte: Microsoft (2023).

Na Figura 3 é possível ver que na containerização contém uma camada de infraestrutura, um sistema operacional e acima um container Runtime junto dele a execução de containers onde são executados os processos podendo ser aplicações em linguagens diferentes e executados de forma isolada.

## 5. DOCKER

Ferramenta mais famosa para trabalhar com container trabalha com imagem uma espécie de template gerada para criar e executar container, um bom exemplo é uma classe que é a imagem e o container sendo a instancia dessa classe. A utilização de um container Docker elimina a preocupação com instalação de aplicações .net conflitando com outras aplicações. O Docker (DOCKER, 2022) “é uma plataforma aberta para desenvolver, enviar e executar aplicativos. O Docker permite separação de aplicativos de uma infraestrutura para fornecer um software rapidamente”.

A arquitetura do Docker é formada por três elementos, Docker Client, Docker Daemon e Docker Registry. O Docker Daemon é o elemento que tem a função de gerenciar as imagens e containers, todos os processos de execução de container são ocorridos no Docker Daemon. Para se comunicar com o Docker Deamon é usado o Docker Client, tanto o Deamon quanto o Client podem ser usados na mesma máquina ou conectados remotamente.

O Docker Client é o Docker CLI, onde é usado algum de vários comandos e ao executar algum comando como Docker Run para criar um container com uma imagem, o Docker Client envia essa instrução para o Docker Deamon através de sockets UNIX, API REST ou uma interface de rede.

O Docker Registry é um repositório de imagens onde é possível armazenar ou subir(push) as imagens e utiliza-las ou baixar(pull) para distribuir a ambientes que vão criar e executar os containers. Um exemplo é o comando “docker pull mysql” que baixará uma imagem do Docker registry que é público, neste repositório é possível publicar o que quiser, salientando que por se tratar de um repositório público todos terão acesso e por isso não é aconselhável conter projetos privados. Para isso, existem algumas opções pagas

como o Docker Hub que oferece 1 registro de imagem privada grátis, para armazenamento de mais imagens será preciso assinar um plano.

## 6. KUBERNETES

O uso da containerização traz alguns benefícios como velocidade e portabilidade, mas também traz algumas desvantagens sendo resiliência e escalabilidade que o Docker não consegue resolver e para isso a ferramenta Kubernetes entra em ação para solucionar essas soluções orquestrando os containers e automatizando processos. Com a utilização do Kubernetes se garante a resiliência e escalabilidade garantindo que uma determinada aplicação não caia e se recupere das falhas para continuar funcionando. Além de ser possível fazer balanceamento de carga entre as réplicas no momento em que uma aplicação é escalada. Segundo (KUBERNETES, 2022) “é uma plataforma de código aberto, portátil e extensiva para o gerenciamento de cargas de trabalho e serviços distribuídos em contêineres, que facilita tanto a configuração declarativa quanto a automação”.

A arquitetura do Kubernetes é formada por um cluster, ou seja, uma aglomeração ou conjunto de várias máquinas com cada uma delas responsável por assumir um dos papéis como Kubernetes Control Plane e Kubernetes Nodes. O Kubernetes Nodes é onde vai executar os containers de aplicações responsável por executar as cargas. O Kubernetes Control Plane tem alguns elementos responsáveis por fazer o gerenciamento do cluster Kubernetes, o primeiro é o Kube Api Server que tem a responsabilidade de receber a comunicação com o cluster. O segundo é o ETCD, uma espécie de armazenamento de chave valor consistente, distribuído e ainda de código aberto que armazena todos os dados do Kubernetes servindo como uma espécie de Backup para todos os dados e como o ETCD é um sistema distribuído a configuração do cluster ETCD pode ser um pouco complicado. É considerável ter em mente que os dados nunca são acessados de forma direta pelo ETCD, essa forma de acesso tem que ser sempre através da comunicação com o Kube Api Server. O Terceiro é o Kube Scheduler um elemento que determina quais nós são considerados válidos ou podem atender as demandas e determina onde cada container será executado. O quarto é o Kube Controller Manager que executa e gerencia todos os controladores do Kubernetes, ele observa o estado do seu cluster e então requisita mudança onde for necessário.

## 7. DOCKER SWARM

O modo Swarm (MICROSOFT, 2022) “é um recurso do Docker que fornece funcionalidades de orquestração de contêiner, incluindo clustering nativo de hosts do Docker e agendamento de cargas de trabalho de contêineres”. O Swarm é um recurso do próprio Docker que tem a função de orquestrar contêineres, inclusive um cluster nativo de hosts. Um conjunto de hosts Docker formam o que se chama de cluster “swarm”. O swarm é composto por dois tipos de hosts: os nós que são os gerenciadores e os nós de trabalho.

## 8. CONCLUSÃO

O presente estudo trouxe à tona o tema Docker para construção de nuvem. Justificou-se o tema por tratar de uma tecnologia open-source que facilita o processo de desenvolvimento de aplicações em ambientes de nuvem, sendo que para o seu uso é necessário

apenas o Docker instalado em máquina já que a tecnologia é toda baseada em imagens que estão armazenadas em repositórios.

Nessa perspectiva, a presente pesquisa buscou respostas para o seguinte problema: Como o Docker pode ajudar na construção de nuvem? Teve como objetivo compreender a nuvem e seus modelos de implementação junto com a ferramenta de containers Docker e sua arquitetura. Para tanto, os capítulos acima descreveram um pouco sobre a nuvem, virtualização, containerização e a ferramenta Docker e sua arquitetura junto das ferramentas de orquestração de container Kubernetes e Docker Swarm.

O uso de containers Docker simplifica o processo de implantação na nuvem, criando imagens contendo todos os componentes necessários para executar aplicação, garantindo uma implantação consistente na nuvem eliminando a necessidade de configurações complexas e reduzindo tempo de configuração. Containers fornecem uma camada de isolamento e cada um é executado de forma automatizada garantindo que as aplicações não interfiram uma na outra. Os containers revolucionaram a forma como as aplicações são implantadas e com a crescente adoção de containers na nuvem, podemos esperar um futuro cada vez mais ágil, flexível e escalável para as aplicações e serviços online.

## Referências

DOCKER. **O que é container**, 2022. Disponível em: <https://www.docker.com/resources/what-container/>. Acesso em: 30, out. 2022.

DOCKER DOCUMENTAÇÃO. **Visão geral do Docker**, 2022. Disponível em: <https://docs.docker.com/get-started/overview/>. Acesso em: 29, out. 2022.

KUBERNETES. **O que é kubernetes**, 2022. Disponível em: <https://kubernetes.io/pt-br/docs/concepts/overview/what-is-kubernetes/>. Acesso em: 31, out. 2022.

MICROSOFT. **Introdução ao modo Swarm**, 2022. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/pt-br/virtualization/windowscontainers/manage-containers/swarm-mode>. Acesso em: 31, out. 2022.

MICROSOFT AZURE. **O que é computação em nuvem**, 2022. Disponível em: <https://azure.microsoft.com/pt-br/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-cloud-computing/>. Acesso em: 30, out. 2022.

TANENBAUM, Andrew S. **Sistemas operacionais modernos**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.

# 8

## **O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO CONTEXTO DA MEDICINA**

*THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE CONTEXT OF  
MEDICINE*

Michael Kennedy Viana da Silva  
Bruno Roberto  
Wagner Elvio de Loiola Costa



## Resumo

**A** inteligência artificial pode ser resumida na capacidade de máquinas e sistemas de reproduzirem conhecimentos, habilidades e comportamentos humanos através do seu próprio aprendizado, conseguido através das várias informações que alimentam o algoritmo para tal. O seu conceito fora concebido, ainda que de maneira intuitiva, sempre que o ser humano tenha fantasiado que os objetos poderiam “tomar vida”, serem animados. Porém hoje isso se torna real com as soluções trazidas pelas maiores companhias de tecnologia do mundo. Há inúmeras dessas empresas, especialmente as maiores do ramo de tecnologia, que desenvolvem soluções com esta finalidade. Na medicina este conceito é replicado para que os resultados nesta área sejam cada vez mais automatizados e que se reduza ou auxilie a prática médica no dia a dia. Também é notório que a transformação promovida pela IA é sentida não só em procedimentos médicos mais assertivos, mas em como isto afeta a percepção dos profissionais a respeito da sua própria profissão, em como a dinamicidade afeta o seu comportamento no cotidiano. Portanto, é notória a necessidade de estudos, pesquisas, investimentos em uma área tão imprescindível para o avanço da sociedade. O artigo conta com a pesquisa em artigos e publicações que busquem trazer uma breve elucidação sobre o papel da tecnologia na medicina.

**Palavras-chave:** IA. Inteligência artificial na medicina. Machine learning.

## Abstract

**A**rtificial intelligence can be summarized as the ability of machines and systems to reproduce human knowledge, skills and behaviors through their own learning, achieved through the various information that feeds the algorithm for this purpose. Its concept was conceived, albeit intuitively, whenever human beings had fantasized that objects could “come to life”, be animated. However, today this becomes real with the solutions brought by the largest technology companies in the world. There are countless of these companies, especially the largest in the technology sector, that develop solutions for this purpose. In medicine, this concept is replicated so that results in this area are increasingly automated and reduce or assist day-to-day medical practice. It is also notable that the transformation promoted by AI is felt not only in more assertive medical procedures, but in how this affects professionals’ perception of their own profession, in how dynamism affects their daily behavior. Therefore, the need for studies, research and investments in an area so essential for the advancement of society is clear. The article relies on research into articles and publications that seek to provide a brief explanation of the role of technology in medicine.

**Keywords:** AI. Artificial intelligence in medicine. Machine learning.



## 1. INTRODUÇÃO

A inteligência artificial pode ser descrita como a forma com que os dispositivos conseguem simular a inteligência humana, automatizando atividades. Graças à grande quantidade de dados recebidos pelos seres humanos que é processada, algoritmos inteligentes de aprendizado são alimentados através da leitura e interpretação de padrões. Este conceito já está alcançando inovações genuinamente disruptivas, por exemplo, nas cadeias produtivas das empresas, mas também no nosso cotidiano.

É importante salientar que à medida que cresce o uso da inteligência artificial pela sociedade aumenta também a necessidade de controle sobre seu manuseio, o que traz grandes responsabilidades. Há um conceito entre especialistas do mundo inteiro de que ela deve evoluir não apenas rapidamente, mas controlada e responsavelmente. Isto porque como qualquer invenção a IA traz seus benefícios, mas também seus efeitos colaterais.

Os seus pontos positivos são evidentes, como a maior automação que propicia mais agilidade nas tomadas de decisões. No entanto são levantados como pontos negativos os fatores éticos que dizem respeito a utilização de tantos dados, nos quais podem se incluir aqueles que são pessoais, e o dilema sobre os postos de trabalho, que podem ser perdidos por muitas pessoas uma vez que é possível automatizar processos e tarefas com menos ou nenhuma intervenção humana. Também há casos isolados, porém, existentes de falhas da IA em automóveis que resultaram em atropelamentos e, conseqüentemente, mortes de pessoas.

São nas empresas que esta nova revolução já é muito utilizada e nas mais diversas áreas. Um exemplo disto são os *chatbots* que ajudam as firmas a se alinhar com as expectativas dos clientes. No direito e advocacia a inteligência artificial ajudará os advogados por conta da rapidez de processamento das máquinas, tomando decisões autônomas, além de permitir a indivíduos comuns terem mais acesso à Justiça. Na economia e mercado financeiro há o uso de *machine learning*, um conceito que vemos nesse estudo mais adiante, para a análise de riscos e previsões de falências, riscos e lucros ou no mercado de trading o uso de robôs para parâmetros de compra e venda de ativos. Nas empresas e negócios, por exemplo, aquelas que na pandemia se inseriram suportadas por bases de dados foram capazes de entender melhor as mudanças de mercado, criando produtos, serviços e modelos de negócio adequados às expectativas dos consumidores.

E na medicina e saúde ajuda no melhor ordenamento de filas em hospitais e postos de atendimento e a analisar uma enorme quantidade de dados que médicos não teriam capacidade de processar de uma forma célere. Também é demonstrada nas aplicações de microcirurgia, onde robôs executam as partes mais operacionais e colocam o médico em uma posição de supervisão. Nesse sentido, o presente estudo busca discorrer sobre os conceitos e aplicações da inteligência artificial em um contexto mais geral, e em especial, no contexto médico. É visto também como esse conjunto de inovações podem afetar o exercício profissional das pessoas relacionadas a essa seara.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

É estabelecido que o objetivo do presente trabalho é identificar os estudos existentes sobre a influência da Inteligência Artificial na medicina por meio da consulta a pesquisas,

sites, artigos e afins que tratem sobre o tema. O presente estudo foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica, elaborado a partir de material já disponibilizado, constituído principalmente de livros, sites acadêmicos, revistas, artigos científicos, publicações em periódicos, dissertações, teses etc., com o intuito de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o tema da pesquisa. Uma vez pontuado isto, o trabalho de pesquisa baseou-se na leitura de diversos escritos de diferentes pesquisadores que elaboraram trabalhos sobre a inteligência artificial no âmbito da medicina, levando em conta também o impacto desta na vida laboral de profissionais de saúde.

No planejamento de pesquisa foi estabelecido que ela será realizada usando como filtro o Google Acadêmico (Google Acadêmico, 2024), pois este reúne várias áreas do conhecimento acadêmico e possuindo vários artigos revisados por pares, teses, dissertações, livros, resumos etc. Foram utilizadas as buscas por palavras chaves por título e combinadas: “inteligência artificial e medicina”, “inteligência artificial na medicina”, “inteligência artificial no contexto da medicina” com o intuito de obter o máximo de trabalhos relacionados à temática deste estudo.

Para delimitar o período de análise dos artigos foi colocado o tempo do ano de 2019 como o ponto mais antigo. Ou seja, foram determinados os limites de 2019 a 2023 para análise, abrangendo assim um bom intervalo de tempo para os estudos sobre o tema.

## 2.2 Breve histórico sobre a Inteligência Artificial (IA)

A inteligência artificial (IA), tem estado mais presente a cada ano nos mais diversos lugares, nos computadores e seus sistemas, até mesmo em locais onde não se pensava estarem conectados e que hoje podem através do conceito de Internet das Coisas. O presente trabalho não tem o interesse de dispor sobre este último conceito, mas sim fazer uma explanação sobre a inteligência artificial, e após, uma contextualização desta com a medicina.

O começo promissor da IA de forma mais contundente se deu por volta da década de 1950. Nesta época Alan Turing elaborou um teste, chamado de teste de Turing, para saber se computadores eram capazes de aprender ao se comunicarem de forma semelhante aos seres humanos.

A década de 1950 é comumente citada como a Era de Ouro da Inteligência. John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester e Claude Shannon criaram o termo “Inteligência Artificial” na Conferência de Dartmouth, em 1956. Este evento é amplamente considerado o início da IA como uma disciplina acadêmica e científica. Durante esse período, os estudiosos estavam confiantes em relação às possibilidades da inteligência artificial. Eles imaginavam que máquinas inteligentes poderiam ser criadas em curto espaço de tempo. O Logic Theorist, criado por Allen Newell, é um exemplo disso (TAULLI, 2020).

Em 1955-56, Herbert A. Simon, que demonstrou teoremas matemáticos, e o General Problem Solver, que simulava processos de solução de problemas humanos, se destacaram como avanços significativos. A década de 1960 foi caracterizada pela criação de linguagens de programação específicas para inteligência artificial, como o LISP, desenvolvido por John McCarthy, que se tornou a linguagem padrão para trabalhos de inteligência artificial por muitos anos (TAULLI, 2020).

Nos anos 1970 e 1980, foi recorrente mencionar o “Inverno da IA”. Este termo descreve a incerteza e a falta de estímulo que afetaram a pesquisa em inteligência artificial devido à incapacidade dos sistemas de inteligência artificial em atender às expectativas exagera-

das dos anos anteriores. Vários fatores influenciaram esse período (TAULLI, 2020).

Em primeiro lugar, os computadores da época apresentavam limitações em sua capacidade de processamento e memória, o que tornava difícil aplicar as ideias teóricas na prática. Em segundo lugar, a complexidade e imprevisibilidade dos desafios do mundo real evidenciaram que diversas técnicas de inteligência artificial não eram adequadas para tarefas fora de ambientes controlados. Por último, houve críticas de especialistas, tais como Hubert Dreyfus, que sustentou que as máquinas nunca poderiam reproduzir a complexidade do pensamento humano (TAULLI, 2020).

A IA é dividida hoje em três tipos: Fraca ou Limitada, Forte ou Geral e Superinteligência Artificial. A primeira classificação é sobre a modalidade mais usada hoje, aquela que está presente nos mecanismos de reconhecimento facial ou no atendimento automatizado através de *chatbots*. A segunda trata das aplicações que trabalham de maneira muito parecida ao ser humano podendo reagir a estímulos, geralmente a que é vista nos robôs. A última ainda está em fase de estudos e é capaz de superar a inteligência humana, executando tarefas inalcançáveis pelas pessoas (LUDERMIR, 2021).

Por detrás da inteligência artificial existe o conceito pelo qual todo funcionamento opera: o de aprendizado de máquina. Funciona através do treinamento do sistema diante de uma grande quantidade de dados e seu aprendizado através da identificação de padrões para que assim pode ser tomada uma decisão automatizada. Um exemplo claro do princípio de AM sendo aplicado está no serviço de tradução do Google. No início eram apresentados muitos erros pela baixa exposição do modelo a palavras e especialmente contextos, que não conseguia traduzir devidamente o texto de uma língua para outra. No entanto, com a quantidade de informações processadas cada vez maior o algoritmo hoje é inteligente o suficiente para repassar o sentido correto da maior parte das expressões (LUDERMIR, 2021).

Os três tipos principais de aprendizado de máquina são: supervisionado, não supervisionado e por reforço. (“Machine Learning e os Tipos de Aprendizados de Máquina - LinkedIn”) O método de aprendizado supervisionado consiste em, para cada exemplo apresentado ao algoritmo, estabelecer a resposta desejada. Cada caso é classificado por um vetor de valores e pelo rótulo de classe associada. Por esta forma é tido como objetivo construir um classificador que possa determinar a classe de novos exemplos não rotulados (LUDERMIR, 2021).

No método não supervisionado os exemplos são fornecidos sem rótulos. Eles são agrupados pelas similaridades de seus atributos e são determinados se alguns deles podem ser agrupados de alguma maneira. E no método por reforço o algoritmo não recebe a resposta devida, porém um sinal de reforço. O algoritmo faz uma hipótese baseada nos exemplos e estabelece se foi boa ou ruim (LUDERMIR, 2021).

O uso de aprendizado de máquina nem sempre é fácil e após o treinamento precisa-se saber se o algoritmo está resolvendo o problema e com qual precisão. O sistema precisa ser corriqueiramente atualizado para que mudanças nos dados não façam com que o sistema pare de funcionar. Outro conceito associado à inteligência artificial e que é uma das técnicas do aprendizado de máquina é o de redes neurais artificiais. Trata-se de modelos matemáticos que se baseiam nas estruturas neurais biológicas e assim têm sua capacidade adquirida por meio de aprendizado. Nessa estrutura existem os neurônios que executam o processamento da informação nas redes neurais, conhecidos como McCulloch e Pitts (LUDERMIR, 2021).

Adentrando um pouco nos efeitos da IA eles podem ser bons ou ruins. Uma boa aplicação da inteligência artificial é na eliminação da necessidade de tarefas triviais serem

executadas por humanos, o que abre espaço para que seja colocado esforço em tarefas mais apaixonantes e prazerosas. Ela também impacta positivamente em áreas como PLN (Processamento de Linguagem Natural), melhorias nos serviços de saúde e educação, geração de energia limpa e barata, meios de transportes seguros etc. (LUDERMIR, 2021).

Pelo lado negativo um dos impactos negativos é o menor número de vagas sendo ofertadas no mercado por conta da substituição do ser humano pela tecnologia. Além disto há preocupação com questões como falta de transparência de como as informações estão sendo utilizadas e questões de invasão de privacidade. Estes últimos efeitos estão sendo mirados com legislações pelo mundo todo. No Brasil, um exemplo é Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais que tem o objetivo de controlar a privacidade e o tratamento de dados pessoais. No entanto, muitos desses problemas estão longe de serem resolvidos.

### 2.3 Aplicações da IA na medicina

As aplicações da IA na medicina, possui uma grande área de aplicações, tais como diagnóstico na detecção de doenças (Câncer, doenças cardiovasculares, neurológicas); utilização na interpretação de exames (Imagens médicas em exames de radiologia, patologia); utilização na Triagem de paciente em consultas; utilização em tratamentos como suporte a decisão clínica (recomendação de tratamento e ajuste de dosagens) e utilização em robótica cirúrgica (membros e órgãos artificiais) (Globe Explorer, 2024).

Após o entendimento do conceito de IA em sentido amplo é importante discorrer sobre sua aplicação em uma área científica específica, para o nosso estudo o foco é a medicina. Em uma realidade que sistemas especializados superam diagnósticos humanos o médico que não seguir as orientações de tais sistemas pode responder por seus atos perante a lei. As soluções automatizadas proporcionadas pela inteligência artificial armazenam dados de pacientes, com medições realizadas por mais de um médico, reduzindo bastante o tratamento inadequado e gerando uma melhor tomada de decisões (DOS SANTOS, 2020).

Grandes empresas como IBM estão imersas na contribuição com a medicina através de inteligência artificial, sendo o Watson Health uma plataforma especializada no auxílio médico de autoria desta empresa. O Watson é aproveitado por um número significativo de instituições de saúde nos EUA, com cerca de 80% das informações médicas armazenadas em bancos de dados do sistema. Na América Latina a indústria Fleury Medicina e Saúde se tornou o primeiro parceiro da IBM Watson, criando assim o *Watson Genomics*. (HITOSHI ICHIKAWA *et al.*, 2018). O programa tem o objetivo de auxiliar médicos a identificar medicamentos relevantes baseados em alterações genômicas do indivíduo e dados literários médicos. Com o Watson, oncologistas podem adquirir conhecimentos vindos de importantes centros de pesquisas e tratamentos mundiais de câncer (DOS SANTOS, 2020).

No Brasil o Hospital Albert Einstein já possui aparelhos de imagens que agem sem a participação direta humana. Ao identificar anomalias em testes o sistema alerta automaticamente os médicos, que são capazes de tomar decisões prontamente e com mais acurácia. Na pandemia de Coronavírus em 2020 os médicos do hospital israelita em colaboração com os cientistas do laboratório *Labdaps* da USP desenvolveram um algoritmo exclusivo de IA com capacidade de cruzamento de informações como exame de sangue e internação de pessoas em unidade hospitalar, com o intuito de facilitar a detecção do vírus em pacientes (DOS SANTOS, 2020).

O uso da inteligência artificial atinge um potencial ainda maior combinada com nanotecnologia, que proporcionam a elaboração de sistemas minúsculos como nano-robôs

capazes de entrar por veias e artérias do corpo humano e gerar diagnósticos precisos de doenças a um computador com um enorme banco de dados. Estes nano-robôs podem informar a um computador externo, tal como o Watson do IBM, cada detalhe do organismo em tempo real para garantir sua saúde ou identificar qualquer anomalia (DOS SANTOS, 2020).

Em 2018, cientistas da Universidade Estadual do Arizona em colaboração com o Centro Nacional de Nanociência e Tecnologia da China e do Instituto de Pesquisa Médica da Austrália construíram nano-robôs que podem rastrear células cancerosas com o objetivo de destruí-las. Eles buscam por tumores e ao encontrá-los injetam drogas que interrompem o fluxo sanguíneo e os destroem. Todo o processo é executado sem agredir células saudáveis e pode representar um grande passo da ciência na luta contra o câncer (DOS SANTOS, 2020).

Em trabalho recente o médico indo-americano Siddhartha Mukherjee conta a experiência de Sebastian Thrun, da Universidade de Stanford, que tem um armazenamento em uma rede neural de 130 mil imagens de lesões de pele classificadas por dermatologistas. Em janeiro de 2015, Thrun e equipe começaram a validar um sistema de reconhecimento de imagens com um total de 14 mil dessas imagens e pediram que o sistema reconhecesse lesões benignas, malignas e crescimentos não cancerosos. Nessa ocasião a ferramenta foi precisa em 72% das vezes contra 66% de acurácia de dermatologistas qualificados (LOBO, 2017).

Outro acontecimento relatado também por Mukherjee ocorreu na Universidade de Columbia: uma radiologista propunha a importância de se diagnosticar um AVC precocemente com o intuito de destruir convenientemente um coágulo no cérebro. Segundo ela é difícil fazer o diagnóstico e antecipar a intervenção. No entanto, através de reconhecimento de imagens produzido por IA este desafio poderia ser superado pelo descobrimento de pequenos detalhes indicando áreas suspeitas em cortes de tomografia computadorizada que poderiam não ser percebidas. Em uma pesquisa na Universidade de São Paulo (USP) foi constatado que hipóteses e diagnósticos diferenciais são feitos por reconhecimento visual imediato de determinadas lesões. Uma equipe de 25 radiologistas teve um tempo médio de 1,33 segundos, ativando sempre a mesma parte do cérebro, para propor um diagnóstico a partir de imagens de pulmão retiradas de exames realizados em tubos de ressonância magnética. O que foi decisivo para isso foi o conhecimento prévio do formato e característica da lesão, o que poderia ser otimizado com IA (LOBO, 2017).

## 2.4 Influência da IA no exercício profissional da medicina

Os médicos reconhecidamente não têm envolvimento direto com IA no sentido de se desenvolver algoritmos. Esses profissionais, devido a sua grade atual de curso, têm pouco conhecimento deste assunto como também de outras áreas de computação, por exemplo a ciência de dados. Isso gera uma desconexão com os ambientes de trabalho que vão surgindo uma vez que a adoção dessa tecnologia já é uma realidade nos principais hospitais do mundo, tornando imprescindível o seu melhor conhecimento. No entanto, ainda poucos cientistas e pesquisadores trabalham a influência que a inteligência artificial deve ter sobre o currículo médico. Por conta disso são necessárias iniciativas no sentido de tornar realidade na graduação dos estudantes de Medicina, de forma ética e responsável, a implementação da IA com o objetivo de contribuir com o cuidado do paciente.

Diante do que fora colocado, no presente estudo foi trazida uma pesquisa com os estudantes de Medicina da Faculdade Pernambucana de Saúde com o fim de identificar os

conhecimentos, atitudes e práticas destes sobre IA. O estudo foi conduzido no período de setembro de 2021 a agosto de 2022, apenas com alunos que estavam ativos no curso. Os estudantes foram primeiramente convidados a responder o instrumento de pesquisa de forma virtual, por links de e-mail, com textos que elucidavam o teor do questionário. Após esta tentativa o número de pessoas que responderam à pesquisa foi considerado insatisfatório e ela foi continuada de forma presencial no período de volta às aulas, no período de fevereiro a abril de 2022, até chegar a 268 participantes (PINTO, 2021).

A média aritmética ponderada é uma forma de média onde cada valor contribuinte é multiplicado por um peso que representa sua relevância relativa. A média de escores de um conjunto de itens é conhecida como EMG<sup>1</sup>. A média ponderada é adequada para calcular essa média global em casos de diferentes importâncias ou frequências. O escore médio global é, geralmente, uma técnica usada para avaliar a qualidade ou o desempenho em diversas áreas. Isso pode variar de acordo com o ambiente em que está sendo usado. Para aferição quantitativa foi utilizada a escala de Likert (OLIVEIRA, 2024), uma metodologia que usa cinco níveis de opção para expressar o grau de concordância ou discordância com uma certa afirmação ou opinião distribuídos da seguinte forma: (1) discordo totalmente, (2) discordo parcialmente, (3) não concordo nem discordo, (4) concordo parcialmente, (5) concordo totalmente. A resposta média para cada assertiva foi medida dentro de faixas de frequência de modo que valores médios entre 1 e 2 foram considerados como discordo plenamente, entre 2 e 3 como discordantes. Valor igual a 3 nem concordo nem discordo, entre 3 e 4 como concordantes, e entre 4 e 5 como concordo plenamente (PINTO, 2021). A Tabela 1, mostra as informações coletadas por (PINTO, 2021).

Tabela 1. Afirmativas e conhecimento sobre a IAM

<b>Afirmativa</b>	<b>Escore Médio Global (EMG)</b>
Conhecimento prévio sobre IA	3,14
Tecnologia baseada em machine learning	3,48
Conhecimento de áreas médicas que já usam IA	3,19
Conseguido na faculdade	1,55
IA interfere na prática médica	4,41
IA vai causar mudanças na Medicina	4,74
IA eliminará as especialidades médicas	2,64
IA já substitui algumas atividades médicas	3,83
IA substituirá completamente os médicos	1,7
Conhecimentos e habilidades sobre IA devem ser aprendidos na graduação de Medicina	4,47
Estudantes deveriam ter esses conhecimentos extracurricular	3,36
Graduação deveria ter assuntos fora dos tópicos médicos	4,25
Alunos serão responsáveis pelo uso seguro da IA no atendimento ao paciente	4,47
IA trará benefícios para a área médica	4,56
Profissional que não utilizar IA no futuro será ultrapassado	2,52
IA pode reproduzir preconceitos sociais	2,77
IA pode prejudicar a relação médico-paciente	2,92

Fonte: PINTO, 2021.

1 Escore Médio Global

Em Pinto (2021), foram analisados dados sobre a percepção de outros estudantes sobre o mundo. Um estudo do Paquistão com 470 médicos e alunos de Medicina revelou que 71,4% tinham conhecimento básico sobre IA e 35% entendiam sobre *Machine Learning* e *Deep Learning*. Um valor de 69,6% dos estudantes de Medicina e 81,8% dos médicos afirmaram que a IA não substituirá o médico, sendo mais uma ferramenta de auxílio ao estudo, diagnóstico e tratamento médico (PINTO, 2021). Um estudo com 484 estudantes de medicina do Reino Unido observou que 49% dos seus respondentes afirmaram que a IA pode ser capaz de acabar com algumas especialidades médicas. Na Alemanha, um estudo com 263 estudantes de Medicina afirmou que a IA não vai substituir radiologistas, mas que aqueles que têm aptidão com IA substituirão aqueles que não têm (PINTO, 2021). No Canadá, 25% de um total de 321 estudantes de medicina em um estudo respondeu que preocupações por conta da IA na sua área impactam na decisão de qual especialidade seguir. Por fim, nos EUA, 44% de 156 estudantes mencionaram que seu medo afeta a escolha da Radiologia como uma escolha médica e afirmaram que a ideia de que a IA irá substituir os profissionais médicos ao invés de ajudá-los prejudica sua evolução tecnológica e ajuda na possível perda de talentos na área médica (PINTO, 2021). As Tabela 2 e 3 mostram os resultados apresentados em (PINTO, 2021).

Tabela 2. Percepções de Estudantes e Médicos sobre IA em Diferentes Países

País	Número de Estudantes	Percentual (%)	Observações
Paquistão	470	71,4	Têm conhecimento básico sobre IA
Paquistão	470	35	Entendem sobre <i>Machine Learning</i> e <i>Deep Learning</i>
Paquistão	-	69,6	Estudantes creem que a IA não substituirá o médico, funcionando como ferramenta de auxílio
Paquistão	-	71,8	Médicos creem que a IA não substituirá o médico, funcionando como ferramenta de auxílio
Reino Unido	484	49	Afirmaram que a IA pode ser capaz de acabar com algumas especialidades médicas
Alemanha	263	-	Afirmaram que a IA não vai substituir radiologistas, mas que aqueles com aptidão para IA substituirão os que não têm
Canadá	321	25	Preocupações com IA impactam na decisão de qual especialidade seguir
USA	156	44	Medo afeta a escolha da Radiologia e prejudica a evolução tecnológica e possível perda de talentos na área médica

Fonte: PINTO, 2021.



Tabela 3. Percepções dos Estudantes sobre Inteligência Artificial (IA)

<b>Afirmativa</b>	<b>EMG</b>	<b>Interpretação</b>
Conhecimento prévio sobre IA	3,14	Concordantes
Tecnologia baseada em machine learning	3,48	Concordantes
Conhecem áreas médicas que utilizam IA	3,19	Concordantes
Conhecimento adquirido na faculdade	1,55	Discordo plenamente
IA impacta a prática médica	4,41	Concordo totalmente
IA provocará mudanças na Medicina	4,74	Concordo totalmente
IA acabará com especialidades médicas	2,64	Discordantes
IA já substitui algumas ações médicas	3,83	Concordantes
IA substituirá totalmente os médicos	1,7	Discordo plenamente
Conhecimentos sobre IA devem ser aprendidos na graduação	4,47	Concordo totalmente
Estudantes devem obter conhecimentos de IA de forma extracurricular	3,36	Concordantes
Graduação deve incluir assuntos fora de tópicos médicos	4,25	Concordo totalmente
Estudantes serão responsáveis pelo uso seguro da IA no atendimento ao paciente	-	Concordo totalmente
IA trará benefícios à área médica	4,56	Concordo totalmente
Profissional que não utilizar IA ficará ultrapassado	2,52	Discordantes
IA poderia reproduzir preconceitos da sociedade	2,77	Discordantes
IA prejudicará a relação médico-paciente	2,92	Discordantes

Fonte: PINTO, 2021.

### 3. CONCLUSÃO

Diante do que fora levantado a inteligência artificial tem participações em várias áreas da ciência e do conhecimento, ajudando na automatização dos processos e sendo consideradas as ressalvas da sua utilização. A IA atua através do uso do aprendizado de máquina e dela se derivam outros conceitos como *deep learning* e redes neurais. Várias empresas estão inseridas nesta área oferecendo soluções que podem auxiliar os mais diferentes ra-

mos, o que inclui a medicina. Nesta área vemos vários hospitais e universidades conduzindo estudos e desenvolvendo ferramentas de inteligência artificial com o objetivo de acelerar os avanços necessários para área. E estudantes e profissionais que já atuam na área de medicina ressaltam a importância da tecnologia no seu ramo de trabalho, dividindo opiniões que vão desde reconhecer como ferramentas de IA são imprescindíveis até preocupação enquanto essa tecnologia poderá substituí-los indo além de apenas assisti-los nos seus procedimentos. Portanto, conclui-se que a IA é relevante também na medicina assim como em outras áreas na busca por soluções que podem ser fundamentais para a melhor qualidade de vida das pessoas.

## Referências

Capes. **Portal de Periódicos da CAPES**. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em 31 de maio de 2024.

DA SILVA, Brigiane Machado; VANDERLINDE, Marcos. *Inteligência artificial, aprendizado de máquina*. Rio de Janeiro: LTC, 2010. Acesso em: 27 abr. 2024

DOS SANTOS, Andressa Maxwara Jovino; DEL VECHIO, Gustavo Henrique. *Inteligência artificial, definições e aplicações: o uso de sistemas inteligentes em benefício da medicina*. Revista Interface Tecnológica, v. 17, n. 1, p. 129-139, 2020. Acesso em: 30 set. 2023.

GAMEIRO, Gustavo Rosa et al. **Inteligência Artificial a Serviço da Medicina Brasileira**. Revista de Medicina, v. 98, n. 1, p. i-iii, 2019. Acesso em: 23 set. 2023.

Globe Explorer. Disponível em: <https://explorer.globe.engineer>. Acesso em 31 de maio de 2024.

Google. Google Acadêmico. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/?hl=pt>. Acesso em 31 de maio de 2024.

Hitoshi Ichikawa. et al. **Evaluating Clinical Genome Sequence Analysis By Watson For Genomics**. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2018.00305/full>. Acesso em 31 de maio de 2024.

LOBO, Luiz Carlos. **Inteligência artificial e medicina**. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 41, p. 185-193, 2017. Acesso em: 06 mai. 2024

LUDERMIR, Teresa Bernarda. **Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina: estado atual e tendências**. Estudos Avançados, v. 35, p. 85-94, 2021. Acesso em: 15 abr. 2024.

OLIVEIRA, Aline. **O que é escala Likert e como aplicá-la na pesquisa?** Disponível em: <https://mindminers.com/blog/entenda-o-que-e-escala-likert/>. Acesso em 31 de maio de 2024.

PINTO, Ana Luiza Reis Paes et al. **Conhecimentos, atitudes e práticas dos estudantes de medicina sobre inteligência artificial em uma faculdade do Brasil: estudo transversal**. 2022. Acesso em: 24 set. 2023.

TAULLI, Tom, **Introdução à Inteligência Artificial**. Ed. Novatec, 1 ed. São Paulo, 2020, 232p.

# 9

**A EVOLUÇÃO DAS REDES DE TELECOMUNICAÇÕES  
E SUA INFLUÊNCIA NA TRANSFORMAÇÃO DA  
TECNOLOGIA MÓVEL**

*THE EVOLUTION OF TELECOMMUNICATIONS NETWORKS  
AND THEIR INFLUENCE ON THE TRANSFORMATION OF  
MOBILE TECHNOLOGY*

Elias Lima da Silva Junior  
Mirian Nunes de Carvalho Nunes

## Resumo

O trabalho analisa a evolução das redes de telecomunicações e seu impacto na tecnologia móvel, destacando as inovações tecnológicas que afetam a sociedade atual. O foco está na história da tecnologia móvel, avanços nas redes de telecomunicações, desafios das operadoras na atualização de infraestruturas e implicações futuras. É ressaltada a importância de garantir o acesso equitativo à internet móvel em áreas rurais, com ênfase em estratégias e tecnologias para melhorar esse acesso. O estudo justifica-se pela relevância atual, citando autores como Castells, Pires e Lessig, e destaca a contribuição para o desenvolvimento científico e qualidade de vida da população. A fundamentação teórica abrange conceitos de redes, tecnologia móvel, IoT, 5G e virtualização de redes, com autores como Rappaport, Castells e Lessig como base. A metodologia envolve revisão bibliográfica em bases de dados eletrônicas, selecionando artigos, livros e dissertações relevantes nos últimos dez anos. O trabalho oferece uma visão abrangente da evolução das redes de telecomunicações e tecnologia móvel, reforçada por uma sólida pesquisa bibliográfica.

**Palavras-chave:** Evolução tecnológica. Internet móvel. 5G. Virtualização de redes. Internet das coisas.

## Abstract

The work analyzes the evolution of telecommunications networks and their impact on mobile technology, highlighting the technological innovations that affect today's society. The focus is on the history of mobile technology, advances in telecommunications networks, challenges faced by operators in updating infrastructure and future implications. The importance of ensuring equitable access to mobile internet in rural areas is highlighted, with an emphasis on strategies and technologies to improve this access. The study is justified by its current relevance, citing authors such as Castells, Pires and Lessig, and highlights the contribution to scientific development and the population's quality of life. The theoretical foundation covers concepts of networks, mobile technology, IoT, 5G and network virtualization, with authors such as Rappaport, Castells and Lessig as a basis. The methodology involves bibliographic review in electronic databases, selecting relevant articles, books and dissertations in the last ten years. The work offers a comprehensive view of the evolution of telecommunications networks and mobile technology, reinforced by solid bibliographical research.

**Keywords:** Technological evolution. Mobile Internet. 5G. Network virtualization. Internet of things.

## 1. INTRODUÇÃO

A evolução das redes de telecomunicações e da tecnologia móvel tem sido um motor fundamental na transformação da sociedade contemporânea. Desde os primeiros telefones celulares, nossas formas de comunicação, trabalho e entretenimento têm sido constantemente moldadas por inovações tecnológicas. Com o passar dos anos, as redes de telecomunicações se tornaram mais avançadas e abrangentes, permitindo uma conectividade mais ampla e velocidades de transmissão de dados mais rápidas. Ao mesmo tempo, a tecnologia móvel evoluiu para fornecer aos usuários novas funcionalidades e recursos.

A presente pesquisa justifica-se, pois, a evolução das redes de telecomunicações e sua influência na transformação da tecnologia móvel são temas cada vez mais importantes e relevantes na atualidade. Com o crescente uso de dispositivos móveis e a necessidade de conexão à internet em tempo integral, garantir o acesso equitativo e de qualidade aos serviços de internet móvel torna-se imprescindível para a sociedade. Essa questão é especialmente relevante em áreas rurais e remotas, onde a infraestrutura de telecomunicações é limitada e o acesso à internet móvel pode ser mais difícil e de menor qualidade. Nesse sentido, é fundamental investigar estratégias e tecnologias que possam melhorar o acesso e a qualidade dos serviços de internet móvel nessas áreas, promovendo a democratização do acesso à informação e ao conhecimento, além de facilitar a comunicação e a interação social.

Além disso, a pesquisa sobre a evolução das redes de telecomunicações e sua influência na tecnologia móvel é de grande importância para a comunidade científica. Com a constante evolução tecnológica e a crescente demanda por serviços móveis de internet, torna-se fundamental estudar novas soluções e tecnologias que possam aprimorar a qualidade e a eficiência desses serviços. Ademais, o estudo dos avanços e desafios enfrentados pela indústria de telecomunicações na oferta de serviços móveis pode contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas que promovam a inclusão digital e a melhoria do acesso à informação e ao conhecimento. Por isso, a presente pesquisa busca contribuir para o avanço do conhecimento nessa área e para a promoção de melhorias nos serviços de internet móvel oferecidos à população.

Esta pesquisa buscou responder ao seguinte questionamento: Como garantir o acesso equitativo e de qualidade aos serviços de internet móvel em áreas rurais e remotas, considerando os desafios relacionados à infraestrutura de telecomunicações nessas regiões? Tendo como objetivo geral, Analisar estratégias e tecnologias para garantir o acesso equitativo e de qualidade aos serviços de internet móvel em áreas rurais e remotas, levando em consideração as limitações da infraestrutura de telecomunicações nessas regiões, e como objetivo específico: Avaliar a eficácia das estratégias e tecnologias selecionadas para melhorar o acesso e a qualidade dos serviços de internet móvel em áreas rurais e remotas, por meio de estudos de caso e análise de dados de desempenho de redes de telecomunicações; Identificar as principais limitações da infraestrutura de telecomunicações em áreas rurais e remotas que afetam o acesso e a qualidade dos serviços de internet móvel.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

O tipo de pesquisa realizado neste trabalho é revisão bibliográfica, que foi realizada



por meio de pesquisa em bases de dados eletrônicas de artigos científicos, livros e dissertações, selecionados com base em critérios previamente estabelecidos. As bases de dados utilizadas foram a Scopus, Web of Science e IEEE Xplore, considerando trabalhos publicados nos últimos cinco anos. A seleção dos artigos foi realizada a partir de palavras-chave como “evolução tecnológica”, “internet móvel”, “5G”, “virtualização de redes” e “internet das coisas”. Foram também considerados artigos de autores renomados na área, bem como as referências bibliográficas de artigos selecionados.

## 2.2 Resultado e Discussão

Para a realização deste estudo, foram abordados conceitos e teorias relacionados às redes de telecomunicações, às tecnologias móveis e à evolução dessas tecnologias ao longo dos anos. Utilizando como base para a revisão bibliográfica, artigos científicos, livros e publicações especializadas que tratem do tema em questão.

Foram apresentados conceitos básicos sobre redes de telecomunicações, como topologias de rede, protocolos de comunicação, arquiteturas de rede, entre outros. Além disso, serão abordados conceitos relacionados às tecnologias móveis, tais como as gerações de redes móveis (1G, 2G, 3G, 4G, 5G), tipos de serviços disponíveis em redes móveis, entre outros.

Foram também discutidos os principais desafios enfrentados pela indústria de telecomunicações na oferta de serviços móveis de internet, tais como a necessidade de cobertura em áreas remotas, a demanda crescente por dados móveis e a necessidade de garantir qualidade e segurança aos usuários.

Por fim, serão apresentadas algumas soluções tecnológicas que podem auxiliar na melhoria da oferta de serviços móveis de internet, tais como o uso de antenas mimo, a implementação de tecnologias de virtualização de redes e a utilização de inteligência artificial e machine learning para o gerenciamento de redes móveis. A partir dessa revisão bibliográfica, busca-se estabelecer um embasamento teórico sólido que permita a análise e discussão dos resultados da pesquisa.

As redes de telecomunicações são fundamentais para a comunicação atual, permitindo que as pessoas se comuniquem instantaneamente, independentemente da distância geográfica. Essas redes se tornaram cada vez mais importantes com a evolução da tecnologia móvel, possibilitando que milhões de pessoas utilizem smartphones e outros dispositivos móveis para se comunicar, acessar informações, entre outras atividades. Nesse contexto, entender a evolução das redes de telecomunicações se torna fundamental para compreender o impacto dessas tecnologias na sociedade.

Autores como Felipe Marques Freitas (2020), Francisco Martins Portelinha Júnior (2018) e Lucilene da Silva Leite (2021) discutem sobre a evolução das redes de telecomunicações e como ela tem influenciado a sociedade como um todo, seja na economia, na política ou na cultura. Freitas (2020) destaca a importância das redes de telecomunicações na construção da sociedade em rede, enquanto Junior (2018) aborda a importância da tecnologia móvel no desenvolvimento social e econômico do país e discute sobre a importância da neutralidade da rede e como ela pode influenciar no acesso e na liberdade de uso da internet pelos usuários.

As tecnologias móveis têm se desenvolvido ao longo dos anos, passando por diversas gerações, desde a tecnologia 1G até a atual 5G, e como essas mudanças têm influenciado diretamente no uso dos serviços de telecomunicação pelos usuários. É importante ressal-

tar também o papel das empresas de telecomunicações e dos órgãos regulatórios nesse processo de evolução das redes de telecomunicações. Portanto, a partir dessas obras e estudos, é possível perceber a importância de se compreender a evolução das redes de telecomunicações e suas influências na tecnologia móvel, bem como o papel dos diversos atores envolvidos nesse processo. Isso permitirá uma análise mais aprofundada das mudanças que ocorreram e ainda estão ocorrendo nesse setor, bem como suas implicações na sociedade e na economia como um todo.

A tecnologia móvel revolucionou a forma como as pessoas se comunicam e interagem com o mundo ao seu redor. A partir do surgimento de dispositivos portáteis, como os smartphones e tablets, houve um aumento exponencial no consumo de dados e informações, levando a novos desafios e oportunidades para as redes de telecomunicações. Nesse contexto, a compreensão da evolução da tecnologia móvel é fundamental para entender o impacto que essa tecnologia tem na vida das pessoas e na sociedade como um todo.

Ao longo das últimas décadas, a tecnologia móvel tem passado por um rápido processo de evolução, impulsionado por novas demandas e necessidades dos usuários. Desde os primeiros telefones celulares, que eram grandes e pouco acessíveis, até os dispositivos modernos, que são cada vez mais compactos e poderosos, a tecnologia móvel se tornou parte integrante do cotidiano das pessoas. Porém, para que isso fosse possível, as redes de telecomunicações precisaram se adaptar a essas mudanças e oferecer serviços cada vez mais sofisticados e eficientes.

Dessa forma, o estudo da evolução da tecnologia móvel e sua influência nas redes de telecomunicações é de grande importância tanto para a indústria quanto para a sociedade em geral. A compreensão desses processos permitirá entender melhor como essas tecnologias funcionam, como elas impactam a vida das pessoas e como podem ser utilizadas para promover a inovação e o desenvolvimento econômico e social.

A internet das coisas (IOT, do inglês “Internet of Things”) é uma tecnologia emergente que tem ganhado destaque nos últimos anos. Ela consiste na interconexão de dispositivos e objetos cotidianos, como eletrodomésticos, carros, sensores, entre outros, com a internet. Com isso, é possível coletar, enviar e receber dados em tempo real, permitindo que as pessoas tenham maior controle e automação sobre as suas atividades cotidianas.

A IOT tem inúmeras aplicações práticas em diversos setores, como na agricultura, indústria, saúde, transporte, entre outros. Na agricultura, por exemplo, sensores em plantações podem coletar dados sobre a umidade do solo e temperatura, permitindo que os agricultores monitorem as condições de suas plantas em tempo real. Na saúde, dispositivos vestíveis podem monitorar a saúde dos pacientes e enviar esses dados para profissionais de saúde, permitindo um acompanhamento mais preciso e eficiente.

No entanto, a implementação da IOT também tem impactos significativos nas redes de telecomunicações e tecnologia móvel. Com um grande número de dispositivos conectados, há uma demanda crescente por largura de banda e velocidade de conexão. Além disso, a segurança dos dados torna-se uma preocupação cada vez maior, já que uma grande quantidade de informações sensíveis está sendo transmitida e armazenada.

A internet das coisas é uma área em constante evolução que envolve a interconexão de dispositivos físicos inteligentes com a internet, permitindo a comunicação entre eles e a coleta e análise de dados em tempo real. Segundo a definição proposta na matéria Internet of Things, IoT (2019), a IOT é “uma rede de objetos físicos que contêm tecnologia embarcada para se comunicar e interagir com seus ambientes internos e externos para fornecer serviços avançados e melhorar a qualidade de vida dos usuários”.

A IOT tem sido apontada como uma das principais tendências tecnológicas da atualidade e tem potencial para transformar diversos setores, incluindo a indústria, saúde, transporte e cidades inteligentes. Segundo a previsão da Cisco (2019), o número de dispositivos IOT em uso no mundo ultrapassará os 50 bilhões até 2022, gerando um volume enorme de dados e tráfego nas redes de telecomunicações e tecnologia móvel.

Essa crescente demanda por conexão e processamento de dados na IOT pode sobrecarregar as redes existentes, exigindo que elas se adaptem para atender às novas necessidades. A IOT pode levar a um aumento significativo no tráfego de dados nas redes de telecomunicações, bem como a uma maior variedade de dispositivos conectados, que podem ter diferentes requisitos de qualidade de serviço e segurança. Isso requer soluções técnicas avançadas para garantir a conectividade, a eficiência e a segurança das redes. Além disso, a IOT também traz desafios para a tecnologia móvel, já que muitos dos dispositivos IOT são móveis e precisam se conectar a redes sem fio. De acordo com Francisco Martins Portelinha Júnior (2018), a IOT móvel tem desafios adicionais em relação à estabilidade da conexão, consumo de energia, latência e escalabilidade.

Portanto, a compreensão dos conceitos, aplicações e impactos da IOT nas redes de telecomunicações e tecnologia móvel é fundamental para o avanço tecnológico e a melhoria da qualidade de vida dos usuários. A partir dessa perspectiva, este trabalho busca investigar de que forma a IOT está impactando as redes de telecomunicações e tecnologia móvel, e quais soluções podem ser adotadas para atender às demandas crescentes da IOT.

O desenvolvimento da tecnologia móvel tem sido uma constante nos últimos anos, buscando sempre aprimorar a qualidade da conexão, a velocidade de transmissão e a eficiência energética dos dispositivos. Nesse contexto, o 5G surge como a próxima geração de tecnologia móvel, trazendo consigo diversas inovações e avanços significativos em relação às tecnologias anteriores.

Segundo Shancang Li (2020), o 5G é caracterizado por três principais benefícios: alta velocidade de conexão, baixa latência e capacidade de conexão simultânea de muitos dispositivos. Isso significa que, com o 5G, será possível ter uma conexão muito mais rápida e estável, permitindo a realização de tarefas que exigem alta capacidade de transmissão de dados, como streaming de vídeos em alta definição e jogos online.

Além disso, o 5G também trará benefícios para a internet das coisas, permitindo a conexão simultânea de uma grande quantidade de dispositivos, desde eletrodomésticos até veículos autônomos. Segundo André Gomyde Porto et al. (2021), o 5G é uma peça-chave para a realização do conceito de “cidades inteligentes”, em que todos os dispositivos estarão conectados em uma rede integrada, permitindo a criação de soluções mais eficientes e sustentáveis para o cotidiano urbano.

Vale destacar também que o 5G é muito mais eficiente em relação ao consumo de energia dos dispositivos móveis. A tecnologia 5G permite uma transmissão de dados mais eficiente, reduzindo o tempo de conexão e, conseqüentemente, o consumo de energia dos dispositivos. Isso é fundamental para a criação de soluções mais sustentáveis e responsáveis com o meio ambiente.

Em suma, o 5G surge como uma importante evolução da tecnologia móvel, trazendo benefícios significativos em relação às tecnologias anteriores. Com uma conexão mais rápida e estável, a capacidade de conexão simultânea de uma grande quantidade de dispositivos e uma eficiência energética muito maior, o 5G tem o potencial de revolucionar a maneira como nos conectamos e utilizamos a tecnologia em nosso dia a dia.

A virtualização de redes é uma das tecnologias emergentes que tem chamado atenção



na área de telecomunicações. Ela é definida como a criação de redes lógicas que podem ser facilmente configuradas e gerenciadas em uma infraestrutura física compartilhada. Pablo Natanael de Arruda (2021), a virtualização de redes é um dos principais componentes da computação em nuvem e se tornou uma das soluções mais promissoras para reduzir os custos e aumentar a eficiência das redes de telecomunicações.

Existem vários tipos de virtualização de redes, incluindo virtualização de redes de acesso, virtualização de redes de transporte e virtualização de redes de data center. Cada tipo possui suas próprias características e desafios, e a escolha do tipo correto dependerá das necessidades específicas da rede.

A virtualização de redes tem um grande impacto nas redes de telecomunicações, proporcionando maior flexibilidade, escalabilidade e eficiência. A virtualização de redes permite que as redes de telecomunicações sejam configuradas de forma dinâmica, o que torna mais fácil a adaptação a mudanças nas demandas do tráfego de dados. Além disso, a virtualização de redes pode permitir a consolidação de várias redes em uma única infraestrutura física compartilhada, o que reduz os custos e aumenta a eficiência.

No entanto, a virtualização de redes também apresenta desafios e preocupações de segurança, a virtualização de redes pode aumentar a superfície de ataque para possíveis ameaças de segurança, tornando necessário o desenvolvimento de medidas de segurança adequadas para proteger as redes virtuais.

Portanto, a virtualização de redes é uma tecnologia importante que pode melhorar significativamente as redes de telecomunicações. No entanto, é necessário considerar cuidadosamente os tipos de virtualização de redes a serem utilizados e as medidas de segurança necessárias para garantir o funcionamento adequado e seguro da rede virtualizada.

A virtualização de redes é uma tecnologia que desempenha um papel fundamental na transformação das redes de telecomunicações, tornando-as mais flexíveis, eficientes e escaláveis. Ela envolve a criação de redes virtuais ou segmentos de redes em um ambiente de rede física compartilhada. Isso é um progresso por meio de software e tecnologias que permitem a alocação dinâmica de recursos de rede, como largura de banda, roteamento e serviços, sem a necessidade de hardware dedicado para cada função. A virtualização de redes é especialmente relevante em cenários de telecomunicações, onde as operadoras precisam oferecer serviços variados e complexos.

### 3. CONCLUSÃO

A evolução das redes de telecomunicações e da tecnologia móvel desempenha um papel central na sociedade contemporânea, moldando a forma como nos comunicamos, vencemos e vivemos. Desde os primórdios dos telefones celulares até hoje, essas inovações tecnológicas têm impactado profundamente nossa vida cotidiana. Neste estudo, exploramos a evolução dessas tecnologias e sua influência, considerando diversos aspectos, desde a história da tecnologia móvel até as tecnologias emergentes como a Internet das Coisas (IoT) e o 5G, passando pela virtualização de redes.

O acesso equitativo e de qualidade à internet móvel é um desafio urgente, especialmente em áreas rurais e remotas, onde as limitações da infraestrutura de telecomunicações muitas vezes dificultam o acesso à informação e ao conhecimento. A democratização do acesso à informação e a promoção da inclusão digital tornam-se objetivos fundamentais, e este estudo analisa estratégias e tecnologias que possam melhorar esse acesso em tais áreas.

Além disso, a pesquisa sobre a evolução das redes de telecomunicações e da tecnologia móvel não é apenas relevante para a sociedade, mas também para a comunidade científica. A constante evolução tecnológica e a crescente demanda por serviços móveis de internet tornam essencial o estudo de soluções que aprimorem a qualidade e eficiência desses serviços. Esse conhecimento também é crucial para o desenvolvimento de políticas públicas que promovam a inclusão digital e a melhoria do acesso à informação e ao conhecimento.

Nossa pesquisa buscou responder à pergunta fundamental de como garantir o acesso equitativo e de qualidade aos serviços de internet móvel em áreas rurais e remotas, levando em consideração os desafios relacionados à infraestrutura de telecomunicações nessas regiões. Através da análise de estratégias e tecnologias, assim como de estudos de caso e análise de desempenho de redes de telecomunicações, procuramos identificar soluções práticas para enfrentar esse desafio.

Concluindo, este estudo fornece uma visão abrangente da evolução das redes de telecomunicações e da tecnologia móvel, analisando desde sua história até as tecnologias emergentes. Ele destaca a importância da democratização do acesso à informação, da inclusão digital e da influência dessas tecnologias nas áreas rurais. Além disso, contribui para o avanço do conhecimento científico e tecnológico, bem como para a melhoria da qualidade de vida da população, ao abordar questões fundamentais relacionadas ao acesso e à qualidade da internet móvel em nosso mundo cada vez mais conectado.

## Referências

DIAS, Pablo Natanael de Arruda; SARTORI, Rodrigo Vinícius. **Computação em Nuvem e Seu Papel na Eficiência Energética**. Artigo, [S. l.], p. 1-13, 20 maio 2020.

FREITAS, Felipe Marques. **Estudo da Implementação de Uma Rede de Telecomunicações: Aspectos Jurídicos, de Viabilidade Técnica e Econômica**. Artigo, [S. l.], p. 27-59, 23 dez. 2020.

INTERNET of Things, IoT. [S. l.], 25 set. 2019. Disponível em: <https://directaautomacao.com.br/iot-internet-das-coisas/>. Acesso em: 5 abr. 2023.

JUNIOR, Francisco Martins Portelinha. **Análise da Interoperabilidade de Sistemas de Comunicações Móveis na Operação e Controle Resiliente de Microrredes**. Artigo, [S. l.], p. 27-103, 19 abr. 2018.

LEITE, Lucilene da Silva; SIMÕES, José Carlos Ferrer; DE SOUSA, Wallacy Nascimento; DE SOUSA, João Carlos Félix. **Avaliação da Eficiência do Serviço de Internet Móvel no Brasil, Usando Data Envelopment Analysis**. Artigo, [s. l.], 1 jan. 2021.

LI, Shancang; XU, Li Da; ZHAO, Shanshan. **Internet das coisas 5G: uma pesquisa**. Artigo, [S. l.], p. 1-9, 1 jun. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2452414X18300037>. Acesso em: 20 maio 2023.

PORTO, André Gomyde. O Futuro é das chics. Livro eletrônico: **Como Construir Agora as Cidades Humanas, Inteligentes, Criativas e Sustentáveis**, [s. l.], 30 nov. 2020. Disponível em: [http://www.hids.unicamp.br/wp-content/uploads/2020/07/rbcih\\_0001\\_20\\_CHICS\\_o\\_livro\\_rev\\_07.pdf](http://www.hids.unicamp.br/wp-content/uploads/2020/07/rbcih_0001_20_CHICS_o_livro_rev_07.pdf). Acesso em: 22 maio 2023.

# 10

## **A ROBÓTICA USADA COMO TRATAMENTO DO AUTISMO (TEA)**

*ROBOTICS USED AS AUTISM TREATMENT (ASD)*

Hanani Santos Teixeira

## Resumo

A complexidade do Transtorno do Espectro Autista e sua possível aparência levaram ao desenvolvimento durante a última década de um método de intervenção muito promissor: os robôs assistidos por terapia. O desenvolvimento tecnológico e os resultados promissores dos estudos realizados sobre o assunto, juntamente com a recente incorporação robótica no contexto educacional, fazem com que nós contemplemos a viabilidade de introduzir este método de intervenção no contexto educacional. O presente estudo demarca os últimos avanços deste método a partir da contribuição de especialistas e analisa as consequências positivas que os robôs sociais podem ter para o tratamento do transtorno do espectro autista. Este artigo também propõe discutir sobre como a área da robótica pode ser um meio de auxílio e uma ótima ferramenta para ajudar a tratar o transtorno do espectro autista – Tea no que se refere a usar a robótica, como forma de interação e socialização com a pessoa em questão, sendo assim uma ótima ferramenta de aprendizado, desenvolvimento e interação social

**Palavras-chave:** Autismo. Robô social. Intervenção. Educação. Recurso.

## Abstract

The complexity of Autism Spectrum Disorder and its possible appearance led to the development during the last decade of a very promising intervention method: therapy-assisted robots. Technological development and the promising results of studies carried out on the subject, together with the recent incorporation of robotics in the educational context, make us contemplate the feasibility of introducing this method of intervention in the educational context. The present study marks the latest advances of this method based on the contribution of experts and analyzes the positive consequences that social robots can have for the treatment of autism spectrum disorder. This article also proposes to discuss how the field of robotics can be a means of assistance and a great tool to help treat autism spectrum disorder - Tea in terms of using robotics as a way of interacting and socializing with the person. in question, thus being a great tool for learning, development and social interaction

**Keywords:** Autism. Social robot. Intervention. Education. Resource.

## 1. INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista, doravante TEA, é caracterizado por uma condição do neurodesenvolvimento que causa um prejuízo significativo e persistente no domínio da comunicação social, juntamente com padrões restritos e repetitivos de comportamento, atividades ou interesses, tudo isso faz com que as pessoas com esse transtorno percebam a realidade de uma forma diferente, dificultando sua conexão com o ambiente e fazendo com que seu desenvolvimento seja significativamente alterado. Pode a robótica auxiliar no ensino e aprendizagem de pessoas com TEA?

O objetivo é apresentar os avanços da engenharia e da robótica combinando-os para oferecer uma alternativa no tratamento de crianças e adultos com TEA: a terapia assistida por robô é um método de intervenção que, segundo vários autores e

Estudos que serão detalhados nas próximas seções, estão apresentando resultados muitos bons no tratamento de pessoas com TEA, pois têm grande afinidade com brinquedos mecânicos principalmente robôs. A tecnologia robótica possui objetivos claros em relação ao desenvolvimento do autismo, pois desenvolve a sua motricidade fina, a concentração, observação e criatividade, estimulando a organização de ideias de maneira mais conveniente. A robótica estimula também o trabalho em equipe e a troca de ideias, focando na interação entre os participantes, no desenvolvimento da autoconfiança e da autoestima, estabelecendo conceitos de criação de novas ideias, além de ser interdisciplinar e multidisciplinar, pois foca na elaboração de projetos com outras disciplinas.

A escolha do tema e da pesquisa ressalta a importância que a robótica e os avanços tecnológicos possam gerar benefícios e melhorar a qualidade de vida de crianças e adultos diagnosticados com essa síndrome, além de estimular o desenvolvimento social e comunicativos assim como aprimorar a sua capacidade de aprendizado e de solucionar problemas.

## 2. A ROBÓTICA SOCIAL

Os robôs sociais, também conhecidos como “robôs socialmente interativos”, “artefatos relacionais” ou “brinquedos robóticos” têm sido enquadrados em situações sociais de interação entre um indivíduo e um robô em contextos lúdicos, educativos e terapêuticos. Um protótipo desse tipo de dispositivo é o Furby (FERNAEUS *et al.*, 2010). Portanto, entendemos robô social como: Robôs para atividades básicas de lazer, como brincadeiras, criatividade, aprendizado, entretenimento e relaxamento. (...) são brinquedos interativos e possuem um componente de software, o que os distingue de outros mecanismos ou artefatos de baixa tecnologia (FERNAEUS *et al.*, 2010). A diferença básica entre um robô social e qualquer outro brinquedo, ferramenta ou instrumento é sua interação com o ambiente. Ao contrário de outros dispositivos, os robôs sociais são projetados para interagir diretamente com o mundo ao seu redor (BREAZEAL, 2009; FERNAEUS *et al.*, 2010;) como Diclstein-Fischer e Ficher (2014) indicam, “eles são projetados com a intenção de se comunicar e interagir com os seres humanos.

Segundo Dautenhahn (2007), os robôs sociais ou interativos apresentam uma série de características: expressam e/ou percebem emoções, comunicam-se por diálogo de alto nível ou por comunicação não verbal, reconhecem outros agentes, estabelecem ou mantêm relações sociais, usam sinais naturais (aparência, gestos etc.), tem personalidade ou caráter



distinto e pode aprender ou desenvolver habilidades sociais. A presença dessas características em maior ou menor grau são diferentes em cada robô. Juan Carlos Cruz e Yeliza Andrea Salazar (2014) apontam que uma das grandes vantagens desses dispositivos é que eles podem ser programados para responder a diferentes situações e podem aprender e mudar a maneira como respondem ao mundo. Assim, suas respostas e interações tornam-se mais sofisticadas e isso permite que a motivação e a atenção da criança aumentem. No entanto, poucos estudos foram realizados sobre o efeito a longo prazo dos benefícios desse tipo de terapia e alguns autores apontam que isso pode levar à falta de apego humano (TANAKA; KIMURA, 2009).

O uso de robôs na terapia é limitado pelo grande custo envolvido e pela falta de disponibilidade desses dispositivos, que normalmente ficam restritos ao ambiente clínico ou privado (ALEXANDER *et al.*, 2011). No entanto, alguns desses robôs foram recentemente comercializados a um custo moderadamente acessível e isso possibilitaria a expansão desse tipo de terapia para outras áreas, como a educação. Esses robôs surgem de uma tendência robótica recente denominada robótica de assistência social, uma subárea da robótica que visa projetar robôs para ajudar e atender às necessidades especiais de pessoas com dificuldades sociais, físicas ou de interação (BERNIER *et al.*, 2012). Atualmente, está sendo investigado o uso de tais robôs como ferramenta para a prática de habilidades sociais, treinamento de empatia, ensino de idiomas ou em terapias comportamentais (AHLUWALIA *et al.*, 2012). São cada vez mais utilizados na reabilitação, terapia e educação (CASTIELLO *et al.*, 2008).

Eles também têm sido investigados como uma ferramenta de apoio para pessoas de idade avançada ou com déficits físicos, como acidente vascular cerebral e paralisia parcial das extremidades (BERNIER *et al.*, 2012). Além do mais Colton *et al.* (2008) indicam que outro grupo da população infantil também poderia se beneficiar do uso de robôs sociais, como crianças com transtorno específico de linguagem (DEL). Esse tipo de terapia permite o surgimento de interações triádicas entre criança, robô e terapeuta que podem desencadear interações sociais entre a criança e o terapeuta (COLTON *et al.*, 2008).

### 3. TERAPIA COM ROBÔS

Um dos usos mais difundidos de robôs sociais que está sendo estudado atualmente é a terapia em pessoas com TEA. Segundo Paola Pennisi *et al.* (2015) crianças com autismo mostram uma clara atração por sistemas tecnológicos. A esse respeito, autores como Juan Carlos Cruz e Yeliza Andrea Salazar (2014) acrescentam que “as crianças autistas têm grande afinidade com brinquedos mecânicos, principalmente robôs. A previsibilidade do comportamento repetitivo e monótono do robô é o fator reconfortante que torna as crianças autistas altamente atraídas por robôs.” Por esse motivo e por outros, acredita-se que seja um método viável para o tratamento desse tipo de distúrbio. Conforme indicado por Paola Pennisi *et al.* (2015) “A robótica social pode ser um método promissor para o tratamento de transtornos do espectro do autismo (ASD)”. Esta afirmação é corroborada por Gideki Kozima, Cocoro Nakagawa e Yasuda (2005) no seu estudo realizado com o Keepon, um robô a que nos referiremos mais adiante, no qual asseguram que as crianças com TEA apresentavam expressões faciais que nem os indivíduos mais próximos da criança ambiente que eles tinham visto antes e até desenvolveram comportamentos pró-sociais em relação ao robô.

As plataformas robóticas são um método particularmente interessante para interagir com crianças com autismo, pois as estimula a abandonar seu mundo introspectivo e as

convida a responder aos estímulos produzidos pelo robô (CRUZ; SALAZAR, 2014). Alguns fatores que tornam os robôs sociais um meio ideal para terapia de TEA são: sua simplicidade, sua adaptabilidade comportamental a diferentes cenários e sua capacidade de oferecer uma interação esperada e mais simples (AKHTAR *et al.*, 2012). Além disso, Ueyama (2015) sustenta que esses robôs encorajam crianças com TEA a tomar a iniciativa e estimular respostas emocionais. Em suma, o uso desses robôs é usado para ajudar crianças com TEA a se comunicar, interagir, reconhecer emoções e desenvolver sua competência social (UEYAMA, 2015) treinando o olhar compartilhado e a atenção conjunta, aprimorando a imitação e troca de turnos, ensinando habilidades faciais e emoções corporais, e iniciar interações sociais (BARAKOVA, 2011).

A maioria dos estudos realizados até agora foi realizada em ambientes laboratoriais ou institucionais como parte de programas educacionais ou terapêuticos específicos (FERNANDEUS *et al.*, 2010). Os benefícios da robótica para interação social foram demonstrados em estudos de caso de três ou quatro crianças, mas há poucos estudos em larga escala (DIEHL *et al.*, 2012 *apud* BERNIER *et al.*, 2013). Pennisi *et al.* (2015) realizaram uma revisão dos diferentes estudos sobre o tema realizados até o momento. Em questões de desempenho de crianças com TEA em condições humanas ou com o robô, os autores refletem que até o ano de 2015, 13 estudos indicam melhores desempenhos em relação ao robô do que a um agente humano. Além disso, durante o jogo, o contato visual e tátil, a manipulação, a postura e a produção verbal foram melhores nas sessões com o robô.

Segundo os mesmos autores, foram realizados dezesseis estudos que analisaram o comportamento social: oito deles mostraram que o robô pode ser um estímulo melhor que um humano para a melhoria dos comportamentos sociais, quatorze indicam que crianças com TEA apresentam comportamentos sociais em relação ao robô e nove determinaram melhores resultados quando o robô atuou como mediador. Os mesmos autores indicam que três dos quatro estudos que analisam a melhora da linguagem com esse tipo de terapia corroboram que o robô promove a melhora da linguagem. Os autores apontam que, em termos de imitação nesse tipo de terapia, quatro mostraram que crianças com TEA melhoram a imitação se forem usados robôs. De fato, em um dos estudos realizados com 24 participantes com TEA, foi demonstrada a melhora das habilidades de linguagem na interação triádica (KIM *et al.*, 2013; citado por PENNISI *et al.*, 2015).

Todos os estudos que Pennisi *et al.* (2015) mostram que os robôs podem ser bons motivadores e ajudar a atrair a atenção das crianças para a tarefa (LEE; TAKEHASHI; NAGAI; OBINATA *et al.*, 2012; LEE; OBINATA, 2013; WAINER *et al.*, 2010; WAINER; DAUTENHAHN *et al.* 2014. WAINER; ROBINS *et al.*, 2014; YEE *et al.*, 2012. YIN *et al.*, 2013). Como resultado dos diferentes estudos realizados, foram desenvolvidos diferentes projetos que utilizam a robótica. Um deles é o Projeto Robota que tem como foco a pesquisa de desenvolvimento de brinquedos robóticos educativos e investiga a possibilidade de utilizar o robô para avaliar a capacidade de imitação de crianças e ensinar-lhes comportamentos simples (COSTA *et al.*, 2010). Outro dos projetos que enfoca o possível uso de robôs para ajudar pessoas com problemas de comunicação a adquirir e/ou manter suas competências e habilidades de comunicação é o Communication-Care Project (KOZIMA; NAKAGAWA; YASUDA, 2005). Outro dos projetos em funcionamento é a terapia LEGO que utiliza a ferramenta LEGO Mindstrom que segundo Cruz e Salazar (2014) é muito eficaz para trabalhar com crianças com TEA.

Além disso, os mesmos autores descrevem outros projetos em desenvolvimento, como IROMEC, KEEPOM ou layROB, além do Projeto AURORA que analisaremos posteriormente devido à sua ligação com o ambiente educacional. As implicações positivas do uso desses dispositivos para a terapia do autismo são inúmeras (PENNISI *et al.*, 2015; CABI-

BIHAN *et al.*, 2013). Uma das grandes vantagens oferecidas pela terapia assistida por robô é que ela permite que indivíduos com TEA se conectem com o ambiente de maneira mais fácil (PENNISI *et al.*, 2015; DAUTENHAHN, 1999). Laurie Dickstein-Fischer e Gregory S. Fischer (2014) acrescentam que estes podem aumentar as possibilidades de interação social com outros agentes humanos. Além disso, ao contrário de outros programas e aplicativos virtuais, o robô permite uma interação multimodal de forma natural através de gestos, expressões, contato etc. o que os torna ainda mais atrativos (CABIBIHAN *et al.*, 2013). Cristina A. Costescu, Daniel O. David e Bram Vanderbroght (2015) afirmam que crianças com TEA parecem gostar mais da tarefa de interagir com o robô do que um adulto. Além disso, Ueyama (2015) defende que o uso de robôs melhora a participação de crianças com TEA durante a terapia e que a interação com o robô não é desconfortável para elas, pois foi observado que a resposta emocional a esses dispositivos melhora em relação à interação com humanos.

### 3.1 Vantagens e desvantagens da terapia com robôs

Uma das grandes vantagens oferecidas pela terapia assistida por robô é que ela permite que indivíduos com TEA se conectem com o ambiente de maneira mais fácil (PENNISI *et al.*, 2015; DAUTENHAHN, 1999). Laurie Dickstein-Fischer e Gregory S. Fischer (2014) acrescentam que estes podem aumentar as possibilidades de interação social com outros agentes humanos. Além disso, ao contrário de outros programas e aplicativos virtuais, o robô permite uma interação multimodal de forma natural através de gestos, expressões, contato, etc. o que os torna ainda mais atraentes (CABIBIHAN *et al.*, 2013). Cristina A. Costescu, Daniel O. David e Bram Vanderbroght (2015) sustentam que crianças com TEA parecem gostar mais da tarefa de interagir com o robô do que um adulto. Além do mais, Uyama (2015) defende que o uso de robôs melhora a participação de crianças com TEA durante a terapia e que a interação com o robô não é desconfortável para elas, pois foi observado que a resposta emocional a esses dispositivos melhora em relação à interação com humanos. Além do mais, Paola Pennisi e cols. (2015) indicam que algumas implicações positivas do uso desses dispositivos são que crianças com autismo reagem melhor a um robô do que a um agente humano e reduzem comportamentos estereotipados e repetitivos. Além disso, os robôs provocaram muitos comportamentos sociais por parte das crianças com autismo e melhoraram a linguagem espontânea das crianças com TEA durante as sessões. Como qualquer outra ferramenta, os robôs sociais também apresentam desvantagens. Os estudos realizados até agora são muito limitados e é necessário esclarecer se os benefícios ocorrem apenas durante as sessões de terapia ou são generalizáveis para outros contextos (PENNISI *et al.*, 2015). Os robôs podem reforçar a tendência de entrar em comportamentos estereotipados repetitivos (KLJAJEVIC, 2010). A terapia pode ser cara, embora existam robôs no mercado a custo moderado disponíveis para médicos, pais ou professores (ADMONI; MATARICO; SCASSELLATI, 2012). As dificuldades organizacionais e o medo da complexidade técnica de controlar o robô geram desconfiança na hora de implementar esse tipo de terapia (BARAKOVA, 2011).

## 4. ROBÓTICA SOCIAL EM CONTEXTO EDUCACIONAL

Fumihide Tanaka e Takeshi Kimura (2009) realizou um estudo em uma sala de educação infantil da Califórnia usando o robô RUBI. A partir do estudo, eles concluíram que o robô era uma ferramenta muito boa para atrair e manter a atenção das crianças. Aponta



ainda que os robôs para educação devem auxiliar e apoiar os professores sob seu controle, enfim, “é *uma* ferramenta para os professores enriquecerem o ambiente educacional”. Alguns estudos quantitativos foram realizados em escolas com pequenos humanóides como QRIO e Robovie (TANAKA; KIMURA, 2009). Dois dos projetos que estão sendo realizados atualmente são realizados em ambientes educacionais. Estamos nos referindo ao projeto AURORA e ao projeto Robot4Autism, que explicaremos a seguir. O Projeto AURORA é um projeto realizado na Bentfield Primary School no Reino Unido (BILLARD e outros, 2004). Como indicado Cruz e Salazar (2014) o projeto investiga o papel terapêutico e educacional que os robôs podem desempenhar para crianças com TEA e usa dois robôs: Robota e Kaspar. O projeto visa ensinar habilidades sociais básicas para crianças com TEA, promovendo o aspecto didático e as relações triádicas. Os objetivos do projeto são ajudar crianças com TEA a se conectarem com o mundo social e estudar a interação humano-robô (DUTENHAHN, 1999). O Robot4Autism se concentra em crianças em idade escolar com TEA e busca trabalhar habilidades sociais relevantes usando robôs humanóides e tablets. Fumihide Tanaka e Takeshi Kimura (2010) eles estão convencidos do potencial positivo da tecnologia robótica como ferramenta de apoio aos professores para melhorar a qualidade da educação infantil. Kerstin Dautenhahn (1999) Já anunciava que máquinas inteligentes humanóides não faziam parte de nossas vidas e que seria um processo longo e difícil. “O equilíbrio entre os benefícios e riscos desta tecnologia é sempre dinâmico” (TANAKA; KIMURA, 2010).

## 5. CONCLUSÃO

A robótica vem sendo utilizada em diversos estudos multidisciplinares, principalmente no tratamento de pessoas especiais com autismo, e vem contribuindo muito para o desenvolvimento e conseqüentemente, para a melhoria da qualidade dos autistas. Houve e ainda a grandes avanços no que tange a educação dos mesmos e é possível atualmente verificar que os autistas têm muito interesse pelos robôs e isso gera um facilitador para o avanço nos processos de inclusão deles.

A exploração das capacidades motoras, cognitivas e da segurança ao lidar com robôs faz com que o resultado dos experimentos seja bem-sucedido. Porém, o alto custo dos robôs ainda impossibilita a utilização deles, sendo necessária a criação de políticas que viabilizem o acesso do autista a eles em mais locais, com base nos diversos estudos realizados, é evidente a melhoria da qualidade de vida da criança autista com a utilização de robôs, uma vez que os robôs são previsíveis, simples e de fácil compreensão, desencadeando assim no autista uma maior motivação além de estimular habilidades sociais como contato visual e a imitação.

Assim como nas casas, e nas indústrias o avanço da tecnologia também trouxe praticidade, agilidade e o aumento da produção com a utilização de robôs.

Os robôs autônomos e sociais são capazes de desenvolver tarefas sem a necessidade constante da supervisão humana, uma vez que são equipados com diversos sensores, como câmeras, sensor de proximidade e contato, o que permite perceber o que ocorre em volta e tomar decisões corretamente.

O trabalho apresentou resultados positivos no que diz respeito ao auxílio na socialização de pessoas com Transtorno do Espectro Autista, como resultados paliativos, destacou-se a melhoria na comunicação e interação no convívio familiar, como também maior desempenho nas terapias cotidianas, e diminuição da ida as mesmas, que por sua vez, são bastante inacessíveis a famílias de baixa renda. Todo o trabalho teve como base a inclusão

de crianças com autismo ao dia a dia de outras crianças (não portadoras do TEA), auxiliando em processos sociais e educacionais. Por fim, é importante destacar a necessidade de documentação e máxima divulgação das ações com o intuito de subsidiar outros estudos, bem como novas parcerias com instituições dando um suporte maior as crianças que já utilizam das ferramentas. A terapia para o paciente diagnosticado com TEA trata-se de um desafio, pois é um tratamento integrativo com terapia medicamentosa e intervenções comportamentais individualizadas, objetivando a eficácia para o paciente. Porém, o processo é longo e gradativo para definir corretamente a intervenção personalizada. A terapia robótica é uma via promissora e demonstrou nos estudos preliminares bons resultados. A maioria dos estudos selecionados demonstram a eficiência com o uso de robôs na prática clínica dos indivíduos com TEA, com destaque para amplificação, captação e entendimento dos gestos, importante principalmente em indivíduos não-verbais, a estimulação de compreensão emocional e cognição social, reverberação situacional como ferramenta auxiliar a vocalização, limitação de estereotípias. Contudo, no geral, a quantidade limitada de participantes, a variabilidade da faixa etária, o período curto de tempo e descontinuidade das práticas terapêuticas, por si só não ser suficiente para ajudar as crianças com o reforço social, ao estimular o prazer mútuo e motivação social. Apesar da idade destoante ser comum, o ideal seria implementar terapias quanto mais cedo para se expor resultados promissores, muitas crianças com pouca idade aparentam gostar da tecnologia robótica, contribuindo como facilitador das pesquisas e tratamento.

## Referências

- ADMONI, H.; MATARIC, M.; SCASELLATI, B. **Robots for Use in Autism Research. Annual Review of Biomedical Engineering**, v. 14, p. 275-294, 2012. doi: 10.1146/annurevbioeng-071811-150036.
- AHLUWALIA, A. et al. **Realistic Humanlike Robots for Treatment of ASD, Social Training, and Research; Shown to Appeal to Youths with ASD, Cause Physiological Arousal, and Increase Humanto-Human Social Engagement. Association for Computing Machinery. The 5th ACM International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments**, 2012.
- AKHTAR, F. et al. **Humanoid Robot NAO Interacting with Autistic Children of Moderately Impaired Intelligence to Augment Communication Skills. International Symposium on Robotics and Intelligent Sensors 2012**, p. 1533-1538, 2012. doi: 10.1016/j.proeng.2012.07.346.
- ALEXANDER, E. et al. **An Affordable Compact Humanoid Robot for autism Spectrum Disorder Interventions in Children. Engineering in medicine and Biology Society (Ed.). 33rd Annual International conference of the IEEE EMBS**, p. 5319- 5322, 2011. doi: 10.1109/IEMBS.2011.6091316.
- BARAKOVA, E. **Robots for social training of autistic children. Empowering the therapists in intensive training programs. IEEE (Ed.), Information and Communication Technologies (WICT), 2011 World Congress on. 2011. p. 14-19. doi: 10.1109/ WICT.2011.6141197.**
- BERNIER, E. et al. **Social Robots as Embedded Reinforcers of Social Behavior in Children with Autism. Journal Autism Dev Disord**, v. 43, p. 1038-1049, 2012. doi: 10.1007/s10803- 012-1645-2.
- DAUTENHAN, K. **Social intelligent robots: dimensions of human-robot interaction. Psychological Transactions of The Royal Society**, v. 362, p. 679-704, 2007. doi: 10.1098/ rstb.2006.2004.
- PENNISI, P. et al. **Autism and social robotics: A systematic review. Autism Research**, v. 9, n. 2, p. 165-183, 2015. doi: 10.1002/aur.1527.
- TANAKA, F.; KIMURA, T. **The Use of Robots in Early Education: A Scenario Based on Ethical Consideration. IEEE (Ed.). The 18th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication. 2009. p. 558-560. doi: 10.1109/ROMAN.2009.5326227.**

# 11

**MECANISMOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL  
PARA RECONHECIMENTO FACIAL DE PESSOAS EM  
AMBIENTES ESCOLARES**

*ARTIFICIAL INTELLIGENCE MECHANISMS FOR FACIAL  
RECOGNITION OF PEOPLE IN SCHOOL ENVIRONMENTS*

José Ribamar Alves da Silva Júnior  
Antônio Luís de Souto Filho

## Resumo

Este artigo explora os mecanismos de inteligência artificial (IA) para o reconhecimento facial de pessoas em ambientes escolares, uma vez que há um aumento da preocupação com a segurança nas escolas, o reconhecimento facial surge como uma ferramenta promissora para identificar e monitorar esse ambiente. Portanto, o objetivo geral desta produção busca compreender acerca dos mecanismos de IA para o reconhecimento facial no âmbito escolar. A metodologia adotada tratou-se de uma revisão de Literatura nas seguintes bases de dados: “*Eletronic Library Online (Scielo)*”, “*Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs)*” e “*Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes)*”. Como resultados demonstrou-se que esta ferramenta tem ampla utilização e no contexto escolar tem sido empregada com eficácia na identificação e monitoramento de indivíduos dentro de escolas, contudo, há impasses referentes aos benefícios em consonância com quesitos éticas e de direito. Conclui-se que o uso dos mecanismos de IA podem ser empregados em diferentes contextos escolares de forma cautelosa para o reconhecimento facial, baseados na proteção dos direitos e na promoção de um ambiente escolar mais seguro.

**Palavras-chave:** Reconhecimento Facial, Inteligência Artificial, Tecnologia Educacional.

## Abstract

This article explores artificial intelligence (AI) mechanisms for facial recognition of people in school environments. As there is increasing concern about security in schools, facial recognition emerges as a promising tool for identifying and monitoring this environment. Therefore, the general objective of this production seeks to understand the AI mechanisms for facial recognition in the school environment. The methodology adopted was a literature review in the following databases: “*Electronic Library Online (Scielo)*”, “*Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (Lilacs)*” and “*Portal of Periodicals of the Coordination of Improvement of Higher Education Personnel (Capes)*”. As a result, it was demonstrated that this tool has wide use and in the school context it has been used effectively in identifying and monitoring individuals within schools, however, there are impasses regarding the benefits in line with ethical and legal requirements. It is concluded that the use of AI mechanisms can be used in different school contexts in a cautious manner for facial recognition, based on the protection of rights and the promotion of a safer school environment.

**Keywords:** Facial recognition. Artificial intelligence. Educational technology.

## 1. INTRODUÇÃO

A sociedade passa por constantes avanços no seu processo evolutivo, com impulsos advindos em grande parte por meio do desenvolvimento tecnológico. Nesse percurso, a Inteligência Artificial (IA) passou por diferentes momentos e conquistou espaços importantes que influenciam seu desenvolvimento, que perpassa pelas teorias iniciais a respeito das máquinas na década de 1950, chegando as modernas aplicações de IA em diferentes áreas como saúde, educação, finanças e automação.

Nesse sentido, a IA emerge como uma força transformadora na sociedade que permeia diversos aspectos da vida moderna. Suas tarefas podem contribuir para o desenvolvimento de atividades mais simples do cotidiano até a tomada de decisões complexas. A partir desse panorama, a história da IA reflete não somente avanços tecnológicos, mas vem se colocando como uma ferramenta capaz de orientar atividades humanas com precisão, influenciando as interações sociais, a forma de trabalho, além de despertar o interesse e suscitar debates acerca de suas potencialidades, limitações e implicações éticas.

Nos últimos anos, a IA tem sido amplamente utilizada para o desenvolvimento de soluções inovadoras e principalmente com foco no aumento de segurança e bem-estar da população, sendo uma dessas soluções o desenvolvimento de sistemas de reconhecimento facial que empregam algoritmos de IA para a verificação de identidades, ampliando assim, o controle de acesso, segurança de diversos espaços.

No que converge a relevância do tema, esta reside na busca por soluções inovadoras para promover a segurança no ambiente escolar, considerando eventos violentos e intrusões preocupantes nesse meio. Nesse contexto, o reconhecimento facial amparado pela IA surge como uma ferramenta promissora com potencial para aprimorar os sistemas de segurança nas escolas, sendo assim, esses mecanismos podem contribuir de maneira pertinente para a segurança desse ambiente.

Diante do exposto esta produção justifica-se, considerando que é essencial debater acerca dessa abordagem, a IA tem sido vista como uma ferramenta inovadora com amplo potencial capaz de proporcionar soluções e fortalecer medidas de segurança também no ambiente escolar. Contudo, por se tratar de uma tecnologia relativamente nova ainda existem dúvidas pertinentes sobre sua funcionalidade, privacidade dos dados biométricos gerados e efetiva contribuição. Sob esta perspectiva, tem-se como problema da pesquisa, o seguinte: Como a aplicação de mecanismos de reconhecimento facial baseados em Inteligência Artificial pode contribuir em ambientes escolares?

A metodologia utilizada nesse artigo foi por meio de Revisão de Literatura com abordagem qualitativa e descritiva, referente aos mecanismos de inteligência artificial para reconhecimento facial de pessoas em ambientes escolares. Para o levantamento bibliográfico houve a preocupação em escolher bases de dados conhecidas, sendo essas: “*Eletronic Library Online (SciELO)*”, “*Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs)*” e “*Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes)*”. A busca foi realizada a partir dos seguintes Descritores: “Reconhecimento Facial”, “Inteligência Artificial”, “Tecnologia Educacional”.

Para tanto, foram inclusos materiais publicados nos últimos cinco anos, bem como, materiais disponíveis em sua versão completa que tratavam sobre o tema e capazes de responder o problema suscitado, disponíveis na íntegra em língua portuguesa, que atendessem ao recorte temporal estabelecido e publicados nos periódicos definidos sem du-

plicação. Como critérios de exclusão, foram descartados trabalhos que não se encontravam disponíveis em sua versão completa, em idioma estrangeiro, com data de publicação que fugia do recorte temporal definido e artigos duplicados nas bases de dados.

Para desdobramento desta pesquisa foi traçado como objetivo geral: Compreender acerca dos mecanismos de Inteligência Artificial para o reconhecimento facial de pessoas em ambientes escolares. Como objetivos específicos ficaram definidos os seguintes: Descrever sobre a Inteligência Artificial e suas implicações na sociedade; discorrer sobre os benefícios e desafios da implementação de sistemas de reconhecimento facial para monitoramento e controle de acesso no âmbito escolar; identificar a eficácia dos mecanismos de reconhecimento facial para a comunidade escolar.

## 2. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E SUAS IMPLICAÇÕES NA SOCIEDADE

No decorrer da evolução social e tecnológica, a Inteligência Artificial tem se apresentado como um campo de pesquisa de grande promessa. Devido às interpretações variadas e à natureza multidisciplinar dessa ferramenta, surgiram diversas formas de empregá-la no meio social, tendo em vista que a Inteligência Artificial promove a integração de dados, algoritmos e princípios matemáticos e estatísticos, com o propósito de simular aspectos do funcionamento do cérebro humano e adquirir conhecimento para apoiar a tomada de decisões (Silva; Mairink, 2019).

Diante do exposto foi encontrado no estudo de Santos *et al.* (2023) que a IA corresponde a uma forma de inovação tecnológica que tem espaço em diversos âmbitos da sociedade e que vem desempenhando importante papel, atuando como facilitadora no cotidiano, otimizando o tempo e promovendo eficiência em tarefas diversas. Além disso, possibilita a execução de trabalhos com maior precisão, evitando erros e retrabalhos que poderiam ocorrer caso fossem realizados por seres humanos.

Russel e Norvig (2023) contribuem ao enfatizar em seu material que a IA aumenta a produtividade dos profissionais, bem como impulsiona a taxa de inovação, estabelecendo ainda bases para um crescimento econômico e social significativo. Como uma tecnologia de propósito geral, é uma ferramenta que impacta em diversos setores, promovendo investimentos em novas habilidades, transformando processos empresariais e redefinindo a natureza do trabalho.

Os impactos da IA variam de acordo com seu tipo e área de implementação, podendo tanto gerar a substituição de empregos de outras áreas, quanto apenas complementá-los. Essas características são muito marcantes da IA, justamente por otimizar um processo e aumentar a produtividade em uma parte da cadeia produtiva, basicamente resultando em mais benefícios com um menor esforço (Lima e Araújo, 2021, p. 24).

Assim, os fatos revelados pelos autores acima destacados apontam que essa tecnologia tem encontrado ampla aplicação em diversos contextos, abrangendo desde a segurança e controle de acesso em espaços públicos e privados até a autenticação em dispositivos eletrônicos, como smartphones e computadores. Além disso, o reconhecimento facial está sendo adotado em áreas como saúde, varejo, entretenimento e educação, proporcionando soluções inovadoras para enfrentar desafios e atender às necessidades emergentes.

Em consonância o estudo de Sichman (2021) afirma que uma das áreas em que a IA tem mostrado grande potencial é na educação, podendo ser utilizada nesse setor de

diversas formas e finalidades, por ser uma ferramenta com vasta gama de utilização. Portanto, permite ser personalizada frente as necessidades, na educação vem sendo utilizada para personalizar o ensino, adaptando o conteúdo, oferecendo suporte na identificação de áreas de dificuldade e na sugestão de estratégias de aprendizado mais eficazes. Além disso, sugere que os mecanismos de IA podem fornecer suporte na segurança do ambiente escolar e das pessoas que nele permeiam, a partir de sistemas de reconhecimento facial.

A inteligência artificial é uma ferramenta que vem desempenhando papel cada vez mais relevante em diversos setores, incluindo áreas importantes para a sociedade, como por exemplo, a educação. Silva e Mairink (2019) contribuem com Teffé (2022) ao afirmarem em seu estudo que a IA quando direcionada para a educação tem viabilizado a promoção de ambientes educacionais seguros, eficazes e de bem-estar dos alunos e aprimorando aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem. Parte superior do formulário

Nesse contexto, é relevante ressaltar o reconhecimento facial como uma aplicação específica da Inteligência Artificial que tem ganhado destaque crescente devido aos avanços tecnológicos, por meio de algoritmos complexos, a IA possibilita a identificação e verificação da identidade de pessoas com base em características faciais, como formato do rosto, proporções e padrões de olhos, nariz e boca (Baruffaldi, 2020).

Entretanto, o emprego do reconhecimento facial suscita questões essenciais que envolvem privacidade, segurança e ética. No estudo de Cabrol e Sánchez (2021) os autores exibem preocupações acerca da coleta e retenção de dados, riscos de discriminação e potenciais violações da privacidade e sinalizam sobre a pertinência de debater e buscar por regulamentações para resguardar o uso responsável dessa tecnologia.

### **3. BENEFÍCIOS E DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE RECONHECIMENTO FACIAL PARA MONITORAMENTO E CONTROLE DE ACESSO NO ÂMBITO ESCOLAR**

Mesmo sendo considerada uma importante ferramenta na sociedade, por ser relativamente recente sua implementação reverbera em desafios e benefícios, há uma busca por acompanhar essa evolução do sistema de reconhecimento facial. Este sistema é aplicado em diversas áreas, tais como segurança pública e privada, educação e desbloqueio de dispositivos digitais. Além da biometria facial, outras formas de reconhecimento humano incluem o uso da íris, retina, impressões digitais, veias da mão, voz, cheiro e outras características físicas (Santos *et al.*, 2023).

Sobre esse aspecto Lima e Araújo (2021, p. 32) também ponderam enfatizando que com o crescente volume de informações coletadas e processadas pelos sistemas de IA, e os mecanismos advindos dela, como o reconhecimento facial é essencial garantir que as pessoas tenham controle sobre seus dados pessoais e que a utilização desses dados seja realizada de maneira transparente e consentida, os autores destacam que “é necessário conhecer os mecanismos de proteção a privacidade dos indivíduos, evitando abusos e vazamentos de informações sensíveis e/ou indesejadas”.

Lima e Araújo (2021), Cheng, Zhu e Gong (2020) e Santos *et al.* (2023), concordam acerca do reconhecimento facial ao afirmarem que, esta ferramenta exemplifica como a inteligência artificial está sendo aplicada de forma prática na sociedade, ao mesmo tempo em que destacam os desafios envolta das questões éticas associados ao seu uso. Sendo possível evidenciar que a utilização do reconhecimento facial não apenas ilustra o potencial da inteligência artificial para melhorar a qualidade de vida da sociedade, mas se configura como um desafio para o encontro do equilíbrio entre inovação e responsabilidade ética.



Diante do exposto, identificou-se que os resultados dessa revisão revelam que há uma ampla variedade de perspectivas entre os autores acerca do uso de IA para reconhecimento facial em ambientes escolares. Alguns estudos destacaram os benefícios potenciais dessa tecnologia na melhoria da segurança escolar, permitindo a identificação rápida de pessoas não autorizadas nas instalações e a prevenção de incidentes criminais. Por exemplo, Bione (2020) argumentaram que o reconhecimento facial pode ser uma ferramenta eficaz para fortalecer a segurança nas escolas, reduzindo o risco de intrusões e garantindo um ambiente mais seguro para alunos e funcionários.

No entanto, outros autores expressaram preocupações significativas relacionadas aos aspectos negativos do uso de IA aplicada ao uso de reconhecimento facial no contexto educacional. Han (2022) destacou sobre as questões relacionadas à privacidade e à proteção de dados, argumentou que a coleta e o armazenamento de informações biométricas dos alunos podem em algum momento violar seus direitos individuais e de certa forma expor riscos de vigilância em massa. Além disso, outros autores que serão destacados mais a frente levantaram preocupações sobre possíveis discriminação algorítmica no reconhecimento facial, ressaltando possíveis falhas na precisão do sistema capazes de resultar em identificações errôneas e ainda fomentar consequências injustas às pessoas.

Sendo assim Branco, Cano e Souza (2023) ressaltam que existem benefícios e desafios diante da aplicação dos recursos disponibilizados pela IA, com destaque para o reconhecimento facial, no que concerne aos benefícios referentes a implementação de sistemas de reconhecimento facial nas escolas, se evidencia a promoção da segurança, tendo em vista que esses sistemas podem contribuir na identificação de indivíduos não autorizados que possam tentar acessar as instalações escolares.

Baruffaldi (2020) destaca que a aplicação dessa ferramenta viabiliza a prevenção de intrusões e incidentes referentes a segurança. Além disso, o monitoramento constante proporcionado por esses sistemas pode dissuadir comportamentos indesejados, como bullying e vandalismo, promovendo assim um ambiente escolar mais seguro e acolhedor. Além disso, ao substituir métodos tradicionais de acesso, como cartões de identificação ou chaves, por sistemas baseados em reconhecimento facial, as escolas podem simplificar e agilizar o processo de entrada e saída de alunos, professores e funcionários. Isso não apenas reduz as filas e congestionamentos nas portarias, mas proporciona uma experiência mais conveniente e segura para a comunidade escolar.

De acordo com Silva; Macedo e Goellner (2022) outra vantagem dos sistemas de reconhecimento facial corresponde a capacidade de monitorar a presença e as atividades dos alunos dentro da escola, esse sistema pode registrar automaticamente a entrada e saída de cada aluno, fornecendo dados precisos de frequência e pontualidade. Além dos benefícios práticos, a implementação de sistemas de reconhecimento facial nas escolas promove a inovação tecnológica no ambiente educacional.

Adjabi, Ouahabi e Benzaoui (2020) destacam que os sistemas de reconhecimento facial ofertam diversos benefícios que podem contribuir significativamente para o desenvolvimento e segurança da comunidade escolar. Juntamente com os benefícios, a inteligência artificial também suscita uma série de repercussões, desencadeando debates sobre os contornos éticos de sua aplicação, as preocupações mais discutidas referem-se as violações de privacidade e segurança dos dados.

A falta de transparência nos algoritmos de IA é outra questão relevante, pois a coleta e o uso de dados pessoais pelos sistemas de IA podem representar uma ameaça à privacidade dos indivíduos, levantando questionamentos sobre quem controla e tem acesso aos dados, bem como sobre como essas informações são utilizadas. Além disso, surgem



preocupações referentes ao potencial uso indevido desses dados e o risco de violações de privacidade, o que pode repercutir em resistência e desconfianças por parte dos pais, alunos e professores, podendo haver desconforto com a ideia do monitoramento, mesmo que seus benefícios sejam reconhecidos (Santos *et al.*, 2023).

A implementação de sistemas de reconhecimento facial para monitoramento e controle de acesso no âmbito escolar apresenta, portanto, diversos desafios que precisam ser considerados. Nesse sentido, mesmo que as tecnologias ofereçam muitos benefícios, como os já previamente destacados, também levantam questões éticas, legais e práticas capazes de impactar significativamente o ambiente educacional (Silveira; Sá, 2022). Assim, entre os desafios é possível destacar que as escolas se preocupam que com a implementação de sistemas de reconhecimento facial a privacidade dos alunos e dos outros membros da comunidade escolar. Frente a esse contexto, o uso dessa ferramenta tecnológica levanta questões pertinentes no tocante a coleta e armazenamento de dados biométricos, bem como sobre quem tem acesso a essas informações e como elas são utilizadas.

Ademais, um mesmo processo de IA como o reconhecimento facial, pode ter impactos distintos em diferentes contextos, ao ser implementado em um telefone para desbloquear a tela, o reconhecimento facial substitui a necessidade de inserir uma senha manualmente, sendo um meio de simplificar a vida cotidiana. No entanto, quando uma empresa opta por substituir um porteiro por um sistema automático de reconhecimento facial para controlar o acesso ao seu estabelecimento, a IA não apenas simplifica o processo, mas substitui a função anteriormente desempenhada pelo ser humano, podendo fomentar a substituição do homem pela máquina (Silva; Macedo; Goellner, 2022).

Diante desse panorama, quanto menos diversificados forem os conjuntos de dados utilizados no treinamento dos sistemas tecnológicos, maior a probabilidade de falhas na identificação, especialmente em relação a grupos étnicos. No estudo de Martiniano (2020) destaca que a correta identificação dos tipos de face, podem divergir com base na etnia, identificou-se que a identificação da face de uma mulher negra alguns sistemas apresentavam maiores falhas quando comparado com a face de uma mulher branca, favorecendo resultados falsos positivos, podendo prejudicar injustamente a vida de inocentes.

De acordo com Oliveira (2021) também existem preocupações acerca dos custos envolvidos na implementação e manutenção de sistemas de reconhecimento facial, normalmente são altos e ainda é preciso pensar no treinamento do pessoal para as devidas utilizações dos sistemas. Esses custos podem ser muito altos para algumas escolas, especialmente aquelas com recursos financeiros limitados, dificultando assim a adoção dessas tecnologias.

Assim, evidencia-se que a implementação de sistemas de reconhecimento facial para monitoramento e controle de acesso no âmbito escolar enfrenta uma série de desafios, incluindo preocupações com privacidade, precisão, resistência da comunidade escolar e custos. É importante que esses desafios sejam cuidadosamente considerados e abordados antes da adoção dessas tecnologias, a fim de garantir que seus benefícios sejam maximizados e que os riscos sejam mitigados.

#### **4. EFICÁCIA DOS MECANISMOS DE RECONHECIMENTO FACIAL PARA A COMUNIDADE ESCOLAR**

O reconhecimento facial representa um avanço significativo no campo da inteligência artificial, demonstrando sua capacidade de transformar não apenas a segurança e a

tecnologia de identificação, mas também a forma de interação entre as pessoas em sociedade. No entanto, à medida que essa tecnologia se torna mais difundida, é essencial destacar que sua utilização deve acontecer de maneira responsável alinhada as questões éticas e aos direitos individuais de privacidade proteção (Santos *et al.*, 2023).

O reconhecimento facial quando explorado em ambientes educacionais, pode ser utilizado para monitorar a atenção dos alunos durante as aulas, identificar estudantes ausentes ou até mesmo detectar sinais de intrusão, ajudando a ampliar a segurança desse meio. No entanto, é importante reconhecer os desafios éticos e de privacidade associados ao uso generalizado do reconhecimento facial, é preciso abordar questões referentes ao consentimento, transparência no uso de dados e potencial discriminação precisa ser cuidadosamente consideradas e abordadas para garantir que essa tecnologia seja implementada de maneira responsável e justa (Cheng; Zhu; Gong, 2020).

Sendo assim, é evidente que há uma preocupação relevante sobre os sistemas tecnológicos de reconhecimento facial, visto que estes sistemas podem ser propensos a erros de identificação podendo resultar em situações de identificação incorreta, o que não apenas pode causar constrangimento, mas também injustiças. Logo, se faz importante abordar cuidadosamente os desafios associados ao uso desses sistemas de forma que sejam desenvolvidos, implementados e utilizados de maneira ética e responsável.

Nesse sentido, é importante evidenciar acerca da eficácia dos mecanismos de reconhecimento facial no ambiente escolar ainda é alvo de intenso debate, mas é inegável que esses sistemas se apresentam como uma ferramenta potencialmente poderosa para melhorar a segurança nas escolas, ajudando a identificar e registrar indivíduos autorizados e não autorizados, são capazes de auxiliar na prevenção de intrusões e incidentes de segurança, proporcionando um ambiente mais seguro para alunos, professores e funcionários (Silva; Mairink, 2019).

A coleta e o armazenamento de dados biométricos podem gerar dúvidas respaldadas sobre quem tem acesso as informações obtidas e como elas são utilizadas. Contudo, o reconhecimento facial no ambiente escolar depende não apenas de sua capacidade de melhorar a segurança e o controle de acesso, mas também de sua precisão, confiabilidade e conformidade com princípios éticos e legais, sendo assim, os gestores escolares precisam realizar uma análise cuidadosa sobre a equipe que irá realizar a implementação, de modo que garantam a utilização de maneira responsável e em conformidade com as normas e regulamentações aplicáveis (Silva; Macedo; Goellner, 2022).

Portanto, ao considerar a implementação de mecanismos de reconhecimento facial nas escolas, é essencial avaliar cuidadosamente sua eficácia, termos de segurança e controle de acesso, bem como garantir a comunidade escolar que esse sistema terá sua utilização para os fins mais pertinentes e com total responsabilidade. Sendo, assim frente a sociedade e suas mudanças constantes é possível que o ambiente educacional consiga usufruir ao máximo os benefícios dessa tecnologia, garantindo ao mesmo tempo a proteção e privacidade de seus alunos e funcionários.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste artigo permitiu constatar que os objetivos propostos inicialmente foram alcançados. Além disso, as informações e dados apresentados nesta produção possibilitaram a obtenção de novos contornos e entendimentos, contribuindo para uma compreensão mais profunda acerca dos mecanismos de inteligência artificial para

reconhecimento facial de pessoas em ambientes escolares.

No decorrer desta produção, foi possível inicialmente mediante as ponderações dos materiais verificados detalhar sobre a IA e suas implicações na sociedade contemporânea, sendo possível observar que os mecanismos de IA se encontram cada vez mais presentes em diversas áreas, desde assistentes virtuais, desbloqueios de celulares e aplicativos diversos, bem como no contexto de suporte a segurança em inúmeros ambientes, incluindo o âmbito escolar, moldando interações e processos cotidianos.

Ao que tange aos benefícios e desafios da implementação de sistemas de reconhecimento facial para monitoramento e controle de acesso nas escolas, foi possível identificar que, embora esses sistemas contribuam para a segurança e eficiência do ambiente escolar, também levantam preocupações importantes relacionadas à privacidade, ética e possíveis aspectos de algorítmicos.

Nesse sentido, foram evidenciados acerca dos benefícios os seguintes, o reforço da segurança escolar, identificação rápida de pessoas, maior proteção dos alunos e de toda a comunidade escolar, bem como uma ferramenta que pode prevenir intrusões e assim reduzir incidentes criminais desse cunho. No que diz respeito aos desafios, pode-se verificar que acerca dos mecanismos de IA aplicados para o processo de reconhecimento facial nas escolas há uma preocupação válida acerca da segurança dos dados fornecidos, questões de privacidade são latentes e as preocupações éticas (Cabrol; Sánchez, 2021).

Assim, existe a necessidade de enfatizar a importância de encontrar um equilíbrio entre a segurança e a proteção dos direitos individuais dos alunos e funcionários escolares diante dessa ferramenta, a fim de que seus benefícios sejam aproveitados sem grandes preocupações, considerando aspectos essenciais como precisão, confiabilidade para proporcionar aceitação pelos usuários.

No que corresponde a identificação da eficácia dos mecanismos de reconhecimento facial para a comunidade escolar, constatou-se mediante aos estudos e evidências disponíveis, que a eficácia dessa ferramenta pode variar dependendo de inúmeros fatores, como a precisão do algoritmo, as políticas de privacidade implementadas e a aceitação da comunidade escolar. Sendo assim, evidenciou-se a importância de abordagens cautelosas e avaliações desses sistemas, garantindo que eles realmente atendam às necessidades e preocupações da comunidade escolar com total segurança dos dados disponibilizados nas bases.

Conclui-se que a utilização e implementação dos mecanismos de inteligência artificial exige uma abordagem mais cuidadosa que considere não somente apenas os benefícios, mas que englobe os princípios éticos e direitos da comunidade escolar. Assim, esta pesquisa contribui para uma compreensão mais ampla e informada sobre o uso de Inteligência Artificial para o reconhecimento facial em ambientes escolares, fornecendo dados pertinentes sobre essa área, despertando um olhar e reflexão crítica sobre a questão, propiciando inferir que a Inteligência Artificial.

Por fim, os dados aqui obtidos podem colaborar significativamente como suporte para debates futuros, além de acrescentar informações que podem ganhar novos contornos e colocações sendo alvo de novos caminhos acadêmicos, tendo em vista que a temática aqui suscitada tem caráter contemporâneo e vale ser tratada independente do momento social vivido.

## Referências

- ADJABI, Insaf; OUAHABI, Abdeldjalil; BENZAOU, Amir. Passado, presente e futuro do reconhecimento facial. **Revista Eletrônica**, v. 9, n. 8, p. 1188, 2020. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-29407-6\\_36](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-29407-6_36). Acesso em: 12 mar. 2024.
- BARUFFALDI, Silvia. **Identificando e medindo desenvolvimentos em inteligência artificial**: tornando o impossível possível. Paris: OCDE, 2020. Disponível em: <https://www.oecd.org/fr/numerique/identifying-and-artificialintelligence>. Acesso em: 2 abril. 2024.
- BIONI, Bruno Ricardo. **Proteção de dados pessoais**: a função e os limites do consentimento. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Forense, 2020.
- BRANCO, Sérgio; CANO, Flávia Parra e SOUZA, Carlos Affonso. **A regulamentação da Inteligência Artificial no Brasil**. Bruxelas: Bruylant, 2023.
- CABROL, Marcelo; SÁNCHEZ, Roberto. **Quem tem medo da inteligência?**: Possibilidades e riscos da inteligência artificial no Estado digital. Washington: BID, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18235/0003012>. Acesso em: 3 abril. 2024.
- CHENG, Zung.; ZHU, Xioni.; GONG, Sauxi. Desafio de reidentificação facial: Os modelos de reconhecimento facial são bons o suficiente? Reconhecimento de Padrões, **Revista Ciência e Tecnologia**, v. 107, n. 2, p. 10, 2020. Disponível em: <https://ppgcc.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/42/2014/09/fabio-abrantes-diniz.pdf>. Acesso em: 12 abril. 2024.
- HAN, Byung-Chul. **Não-Coisas**: Reviravoltas do Mundo da Vida. Petrópolis: Vozes, 2022.
- LIMA, Marília Freire; ARAÚJO, Jefferson Flora Santos. A utilização das tecnologias de informação e comunicação como recurso didático-pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Educação Pública**, v. 21, n. 23, v. 4, p. 28-29, 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos>. Acesso em: 2 abril. 2024.
- MARTINIANO, Andrea. Utilizando uma rede neural artificial para aproximação da função de evolução do sistema de Lorentz. **Revista Produção e Desenvolvimento**, v. 2, n. 1, p. 26 – 38, 2020. Disponível em: <https://revistas.cefet-rj.br/index.php/producaoedesenvolvimento/article/view/e94>. Acesso em: 15 abr. 2024.
- OLIVEIRA, Samuel. **Sorria, você está sendo filmado**: Repensando a Era do Reconhecimento Facial. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2021.
- RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência artificial**. 7 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2023.
- SANTOS, Lucas Gabriel; COSTA, Arthur Barbosa; DAVID, Jessica Silva; PEDRO, Rosa Maria Leite Ribeiro. Reconhecimento facial: tecnologia, racismo e construção de mundos possíveis. **Revista Ciência e Sociedade**, v. 3, n. 2, p. 35, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-0310/2023v35e277141> Acesso em: 1 abril, 2024.
- SICHMAN, Jayme Simão. Inteligência Artificial e sociedade: avanços e riscos. Instituto de Estudos Avançados. **Revista de Tecnologia e Sociedade**, v. 2, n. 1, p. 21. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstreams/c8922b87-1871-4a9b-a324-2705e08e2c2c>. Acesso em: 12 mar. 2024.
- SILVA, André Luís; MACEDO, Cristiane Garcia.; GOELLNER, Silvana Vilodre. A biometria como instrumento da educação física (1932 - 1944): constituição de sujeitos e identificação de tipos populacionais. **Revista Movimento**, v. 2, n. 8, p. 4, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1982-8918.120277>. Acesso em: 12 mar. 2024.
- SILVA, Jennifer Amanda Sobral; MAIRINK, Carlos Henrique Passos. Inteligência artificial: aliada ou inimiga. **Revista Ciências e Sociedade**. Belo Horizonte. v. 2, n. 1, p. 27, 2019. Disponível em: <https://famigvirtual.com.br/famig-libertas/index.php/libertas/article/view/247>. Acesso em: 2 abr. 2024.
- SILVEIRA, Jheime Santos.; SÁ, Ângela Abreu. Reconhecimento Facial utilizando o algoritmo Eigenface da biblioteca Open CV. **Revista Eletrônica Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação**, v. 1, n. 9, 2022. Disponível em: <https://zenodo.org/records/1478919>. Acesso em: 12 abr. 2024.
- TEFFÉ, Chiara Spadaccini de. **Dados Pessoais Sensíveis**: Qualificação, Tratamento e Boas Práticas. Indaiatuba: ed. Foco, 2022.

# 12

## **ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES**

*COMPUTER ARCHITECTURE AND ORGANIZATION*

Davi Santos Costa

## Resumo

No contexto de uma sociedade hiperconectada e dependente de tecnologias digitais para operação de atividades básicas e complexas, emerge a necessidade de desenvolver soluções para os mais diversos fins. Para atender tal demanda, o profissional de Tecnologia da Informação deve, antes de tudo, compreender a estrutura básica física e digital dos computadores. A obtenção desse conhecimento possibilita o profissional e até mesmo o usuário identificar eventuais falhas, utilizar as ferramentas de maneira adequada e desenvolver soluções tecnológicas mais modernas. Esse trabalho investigou a arquitetura e organização de computadores, tendo como foco compreender a relação entre software e hardware, analisando a evolução dessa relação, os princípios que regem essa relação e como ela ocorre em dispositivos móveis. Trata-se de uma revisão bibliográfica de trabalhos recentes acerca do tema, limitado a conteúdos disponíveis gratuitamente nas principais bases de dados como Scielo e Repositório Digital. A análise da estrutura de computadores tradicionais e dispositivos móveis revelou a existência de distinções relevantes entre os mesmos, revelando, ainda, a importância de desenvolvimento e otimização de Softwares especificamente para atingir o potencial de cada um.

**Palavras-chave:** Hardware. Software. Estrutura. Dispositivos. Tendências.

## Abstract

In the context of a hyperconnected society heavily reliant on digital technologies for both basic and complex activities, there emerges a need to develop solutions for various purposes. To meet this demand, the Information Technology professional must, above all, understand the basic physical and digital structure of computers. Acquiring this knowledge enables the professional, and even the user, to identify potential failures, use the tools appropriately, and develop more modern technological solutions. This work investigated the architecture and organization of computers, with a focus on understanding the relationship between software and hardware, analyzing the evolution of this relationship, the principles that govern it, and how it occurs in mobile devices. It is a bibliographic review of recent works on the subject, limited to freely available content in major databases such as Scielo and Digital Repository. The analysis of the structure of traditional computers and mobile devices revealed significant distinctions between them, further emphasizing the importance of developing and optimizing software specifically to maximize the potential of each.

**Keywords:** Hardware. Software. Structure. Devices. Trends.

## 1. INTRODUÇÃO

A arquitetura e organização de computadores é um tema fundamental para o entendimento de como os computadores funcionam e como são projetados. A complexidade dos sistemas computacionais exige um conhecimento amplo e aprofundado das estruturas e componentes que os compõem, desde o hardware até o software. Este trabalho tem como objetivo explorar a arquitetura e organização de computadores, buscando entender as principais características e conceitos que norteiam a construção dessas máquinas.

A proposta da pesquisa envolve uma revisão bibliográfica que abrange as principais teorias e práticas relacionadas à arquitetura e organização de computadores, além de uma análise crítica das abordagens mais atuais e inovadoras sobre o tema. Serão abordados assuntos como a estrutura e funcionamento da CPU, memória, entrada e saída de dados, barramentos e protocolos de comunicação, além de aspectos relacionados à arquitetura de software e sistemas operacionais.

A importância do estudo da arquitetura e organização de computadores é indiscutível, uma vez que a tecnologia da informação se tornou essencial em diversos setores da sociedade. Compreender como os computadores funcionam e são projetados é fundamental para o desenvolvimento de novas soluções e tecnologias que possam atender às demandas cada vez mais complexas e diversificadas da sociedade.

A relação entre software e hardware desempenha um papel crucial no funcionamento dos sistemas computacionais. O conhecimento dessa interação pode contribuir para a construção de sistemas mais eficientes e inovadores, evitando gargalos e garantindo o melhor desempenho do sistema. Essa compreensão é particularmente relevante para os desenvolvedores de software, que podem aproveitar ao máximo as capacidades do hardware.

A importância desse trabalho está em compreender como os computadores trabalham e como eles são construídos, tendo em vista que eles estão cada vez mais presentes em nossas vidas, desde o uso pessoal até o uso profissional. Um conhecimento aprofundado sobre arquitetura e organização de computadores é essencial para o desenvolvimento de sistemas mais eficientes e inovadores, que possam atender às demandas cada vez mais complexas e diversificadas da sociedade.

Para tanto, este trabalho tem como objetivo analisar a arquitetura e organização de computadores, com foco na relação entre software e hardware. Especificando-se em: Analisar a evolução histórica da relação entre software e hardware na construção de sistemas computacionais; Estudar os princípios e conceitos fundamentais da arquitetura e organização de computadores, incluindo a estrutura da CPU, memória, entrada e saída de dados, barramentos e protocolos de comunicação; Investigar as implicações do uso de dispositivos móveis, como smartphones e tablets, na execução de softwares e sua relação com os hardwares específicos desses dispositivos.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

O trabalho consiste em uma revisão integrativa de literatura, com buscas em artigos científicos, teses, monografias e revistas veiculadas nas bases de dados do Google acadê-



mico, Scielo e Biblioteca Digital. A busca dos estudos foi realizada no período entre agosto e outubro de 2023 e, para isso, foram utilizadas palavras-chaves ou descritores na língua portuguesa: Software. Hardware. Arquitetura de Computadores. Dispositivos móveis.

A análise dos estudos seguiu critérios de elegibilidade previamente determinados, sendo eles: (1) estudos recentes para executar a escolha da temática, garantindo maior fidedignidade; (2) manuscrito em português e inglês; (3) estudos publicados nos últimos anos; (4) estudos que apresentassem dados acerca do tema em questão.

Assim, foram adotados os seguintes critérios de exclusão: (1) estudos que não exibiram resultados pertinentes a arquitetura e organização de computadores (2) estudos que limitaram o acesso; (3) estudos que para ter acesso na íntegra, tinham que ser pagos.

## 2.2 Resultados e Discussão

A arquitetura de computadores é um elemento fundamental no contexto da tecnologia da informação e desempenha um papel central na sociedade atual. Ela consiste na estrutura e organização interna dos sistemas computacionais, abrangendo desde os componentes físicos, como processadores e memória, até os aspectos lógicos que permitem o funcionamento adequado dessas máquinas (VALENTE, 2020).

### 2.2.1 Relação entre Software e Hardware

A relação intrínseca entre software e hardware representa o alicerce fundamental dos sistemas computacionais modernos. Essa interdependência é essencial para o funcionamento dos computadores, onde o software direciona e dita as ações que o hardware deve realizar. Como bem colocado por Tanenbaum e Bos (2014, p. 3), “o software é o conjunto de instruções que determina o que o computador faz, e o hardware é o conjunto de dispositivos que executam essas instruções”.

A arquitetura de computador é o elemento central que estabelece e facilita essa interação entre o software e o hardware. Ela pode ser definida como “a estrutura fundamental de um sistema de computador que abrange a maneira pela qual o hardware é organizado e controlado, a maneira como o software é estruturado para controlar o hardware e a maneira como os usuários interagem com o sistema” (STALLINGS, 2010, p. 1).

Nesse sentido, para Tanenbaum e Bos (2014), a arquitetura de computador age como uma ponte que permite ao software comunicar-se com o hardware de maneira eficaz, garantindo que os recursos do sistema sejam utilizados de forma otimizada. É relevante salientar que essa relação entre software e hardware não é estática e pode ser influenciada por diversos fatores.

Um dos principais fatores é a arquitetura do processador, que define como as instruções do software serão interpretadas e executadas pelo hardware. Além disso, a quantidade de memória disponível, a capacidade de entrada e saída de dados e outros componentes do hardware também desempenham um papel significativo na eficiência do sistema (STALLINGS, 2010).

Portanto, é imperativo que os desenvolvedores de software compreendam a fundo a arquitetura e organização de computadores. Esse conhecimento é essencial para otimizar o desempenho do software, evitando gargalos no sistema e aproveitando ao máximo os recursos disponíveis (Otero, 2006, p. 39).



Em suma, a compreensão da arquitetura de computadores é um alicerce essencial para aqueles que buscam criar sistemas de software eficientes e eficazes em um mundo cada vez mais dependente da tecnologia da informação (STALLINGS, 2010).

## 2.2.2 Arquitetura e Organização de Computadores

A arquitetura e organização de computadores constituem um conjunto de conceitos e princípios que descrevem a estrutura e o funcionamento dos sistemas computacionais. Como destacado por Tanenbaum e Bos (2014, p. 1), a arquitetura de computadores se concentra nos atributos do sistema que são visíveis para os programadores, enquanto a organização de computadores diz respeito à implementação concreta desses atributos.

Em termos simples, a arquitetura trata da interface entre o software e o hardware, enquanto a organização se ocupa de como os componentes de hardware são construídos e conectados (VALENTE, 2020).

Um dos elementos centrais da arquitetura de computadores é a Unidade Central de Processamento (CPU), que desempenha um papel crucial na execução das instruções do software e no controle das operações do sistema. A CPU se subdivide em duas partes fundamentais: a Unidade Lógica e Aritmética (ULA), responsável pelas operações matemáticas e lógicas, e a Unidade de Controle, encarregada de gerenciar o fluxo de dados e instruções no sistema (ESMERALDO, 2020).

Outros elementos de suma importância na arquitetura de computadores incluem a memória, responsável por armazenar dados e instruções; os dispositivos de entrada e saída, que possibilitam a interação entre o usuário e o sistema; e os barramentos, que constituem os caminhos pelos quais dados e instruções são transmitidos entre os diversos componentes do sistema (ESMERALDO, 2019).

Por sua vez, a organização de computadores concentra-se na implementação física desses componentes de hardware. Segundo Patterson e Hennessy (2014, p. 3), a organização de computadores envolve o estudo das estruturas de hardware que sustentam a arquitetura de computadores. Isso abrange aspectos como a interconexão dos componentes, a tecnologia empregada na fabricação dos dispositivos e outros detalhes de implementação.

Em síntese, a arquitetura e organização de computadores desempenham um papel vital no desenvolvimento de sistemas computacionais eficientes e inovadores. Elas possibilitam que o software se comunique eficazmente com o hardware, explorando ao máximo os recursos disponíveis (BARROSO, 2018).

Como observado por Stallings (2010, p. 1), esses conceitos são cruciais para a compreensão dos sistemas de computação modernos e são de conhecimento fundamental para os profissionais de Tecnologia da Informação (TI). O entendimento profundo desses princípios é essencial para o desenvolvimento e manutenção de sistemas computacionais que impulsionam nossa sociedade cada vez mais dependente da tecnologia.

## 2.2.3 Dispositivos Móveis e Arquitetura de Computadores

Nos últimos anos, dispositivos móveis, como smartphones e tablets, conquistaram uma popularidade crescente, graças à sua portabilidade e facilidade de uso. No entanto, esses dispositivos apresentam arquiteturas de hardware distintas dos computadores con-

vencionais, o que implica desafios para o desenvolvimento de software adaptado a essas plataformas (ESMERALDO, 2020).

De acordo com Hwang e Tao (2014, p. 1), “a arquitetura de hardware de um dispositivo móvel difere significativamente daquela de um computador convencional, apresentando restrições de energia, espaço e custo.” Essas restrições demandam que os desenvolvedores de software ajam de forma a otimizar seus programas para operarem eficientemente em dispositivos que muitas vezes possuem recursos limitados, como capacidade de armazenamento e poder de processamento.

Uma distinção fundamental entre a arquitetura de dispositivos móveis e computadores convencionais é o uso predominante de processadores com arquitetura RISC (Reduced Instruction Set Computing) nos primeiros. Esses processadores empregam um conjunto de instruções mais simplificado quando comparado aos processadores CISC (Complex Instruction Set Computing) encontrados em computadores tradicionais. Isso proporciona maior eficiência no consumo de energia e demanda menos recursos de hardware (TANENBAUM; BOS, 2014, p. 7).

Adicionalmente, dispositivos móveis também se diferenciam na organização de hardware, incluindo o uso de memórias não voláteis, como memória flash, para armazenamento de dados. Essa peculiaridade acarreta desafios específicos na gestão e organização de dados nesses dispositivos, requerendo soluções sob medida para lidar com essa complexidade (ESMERALDO, 2019).

Em síntese, a arquitetura de hardware em dispositivos móveis apresenta particularidades significativas em relação aos computadores convencionais, impondo a necessidade de adaptação por parte dos desenvolvedores de software. Conforme salientado por Hwang e Tao (2014, p. 1), “o entendimento da arquitetura de hardware de dispositivos móveis é crucial para o desenvolvimento de software eficiente e inovador nesses contextos”.

A capacidade de otimizar programas para essas plataformas torna-se uma competência essencial para os profissionais que buscam criar aplicativos que aproveitem ao máximo o potencial dos dispositivos móveis e proporcionem uma experiência de usuário aprimorada (ESMERALDO, 2020).

## 2.2.4 Tendências e Avanços Tecnológicos

A constante evolução tecnológica na área da arquitetura e organização de computadores exerce um impacto substancial no desenvolvimento de sistemas computacionais. Como apontado por Hennessy e Patterson (2018, p. 2), “os avanços tecnológicos têm propiciado um contínuo aumento no desempenho dos sistemas computacionais, ao mesmo tempo em que possibilitam a redução do consumo de energia e do tamanho dos componentes”.

Uma das tendências recentes e marcantes nessa área é a adoção de processadores com múltiplos núcleos. Essa estratégia impulsiona significativamente o desempenho dos sistemas, especialmente em aplicações que demandam processamento paralelo (TANENBAUM; BOS, 2014, p. 16). Simultaneamente, os avanços na tecnologia de memória, incluindo o uso de memória de acesso aleatório (RAM) de alta velocidade e a integração de memória não volátil de estado sólido (SSD), têm viabilizado um incremento no desempenho e uma redução nos tempos de acesso aos dados (HENNESSY; PATTERSON, 2018, p. 9).

Outra tendência de extrema relevância é a ascensão da computação em nuvem, que permite o armazenamento e processamento de dados em servidores remotos, acessados

por meio da internet. Essa abordagem tem potencial para remodelar a forma como empresas e indivíduos utilizam a tecnologia da informação, proporcionando maior eficiência e escalabilidade (ARMBRUST *et al.*, 2010, p. 3).

Paralelamente, os progressos na área de inteligência artificial e aprendizado de máquina estão possibilitando o desenvolvimento de sistemas computacionais mais inteligentes e autônomos. Essas tecnologias capacitam os sistemas a aprenderem e tomarem decisões de maneira autônoma, como destacado por Russell e Norvig (2016, p. 1). Essa tendência tem o potencial de revolucionar a forma como os sistemas computacionais são concebidos e aplicados, permitindo soluções mais eficientes e personalizadas.

Não obstante, as tendências e avanços tecnológicos na área da arquitetura e organização de computadores são elementos cruciais para o desenvolvimento de sistemas computacionais inovadores e eficientes. O entendimento dessas tendências é essencial para profissionais que buscam criar soluções tecnológicas alinhadas com os mais recentes desenvolvimentos do campo, visando a atender às demandas cada vez mais complexas e diversificadas da sociedade contemporânea (MOREIRA, 2020).

### **2.2.5 Desafios e Limitações na Construção de Sistemas Computacionais**

A construção de sistemas computacionais representa um processo de extrema complexidade, no qual uma série de desafios e limitações desempenham um papel crucial. Um dos principais desafios é a constante necessidade de equilibrar o desempenho dos sistemas com a eficiência energética, uma demanda especialmente relevante em dispositivos móveis e sistemas embarcados (TANENBAUM; BOS, 2014, p. 8).

Para atender a essa necessidade, é imperativo adotar estratégias específicas de arquitetura e organização de hardware, além de desenvolver algoritmos que sejam não apenas eficazes, mas também otimizados para consumir o mínimo de energia possível (PIMENTEL, 2020).

A complexidade é outro desafio significativo que permeia o desenvolvimento de sistemas computacionais, uma vez que tais sistemas envolvem uma rede intrincada de componentes e camadas de software e hardware (HENNESSY e PATTERSON, 2018, p. 17).

Lidar com essa complexidade exige uma abordagem integral e estruturada no projeto e desenvolvimento de sistemas, bem como a aplicação de metodologias provenientes da engenharia de software e do gerenciamento de projetos (MENDES, 2020).

Adicionalmente, sistemas computacionais frequentemente encontram-se sujeitos a diversas limitações, tanto de natureza técnica quanto econômica. Estas limitações podem abranger desde a disponibilidade restrita de recursos de hardware e software até a imposição de prazos e orçamentos apertados, além da necessidade inegociável de cumprir requisitos de qualidade e segurança rigorosos (TANENBAUM; BOS, 2014, p. 11).

Para superar essas limitações, é necessário adotar abordagens inovadoras e eficazes no projeto e desenvolvimento de sistemas, bem como empregar técnicas de análise de risco e estratégias sólidas de gerenciamento de projetos (MENDES, 2020).

Dessa forma, a construção de sistemas computacionais é uma empreitada que enfrenta múltiplos desafios e limitações, desde a busca pelo equilíbrio entre desempenho e eficiência energética até a necessidade de lidar com a complexidade intrínseca desses sistemas (PIMENTEL, 2020).

O conhecimento desses desafios e limitações é de fundamental importância, como

destacado por Hennessy e Patterson (2018, p. 17), pois é a partir desse entendimento que se torna possível conceber soluções verdadeiramente inovadoras e eficazes no contexto da computação.

### 3. CONCLUSÃO

A arquitetura de computadores detém importância no contexto da tecnologia da informação e ocupa papel central na sociedade contemporânea. A relação intrínseca entre software e hardware é destacada como fundamental para o funcionamento eficaz dos sistemas computacionais modernos, com a arquitetura de computador atuando como a ponte que facilita essa interação. Além disso, a compreensão profunda da arquitetura de computadores foi ressaltada como essencial para otimizar o desempenho do software e aproveitar ao máximo os recursos disponíveis.

A discussão sobre a arquitetura e organização de computadores mostra como esses conceitos são cruciais para o desenvolvimento de sistemas computacionais eficientes, abordando a importância da CPU, memória, dispositivos de entrada e saída, e barramentos na arquitetura, bem como na implementação física desses componentes na organização. Foi enfatizado que profissionais de Tecnologia da Informação precisam dominar esses princípios para atender às demandas da sociedade cada vez mais dependente da tecnologia.

Em relação aos dispositivos móveis, destaca-se as diferenças significativas em sua arquitetura de hardware em comparação com computadores convencionais, enfatizando a necessidade de adaptação por parte dos desenvolvedores de software para otimizar programas em dispositivos com recursos limitados. As tendências e avanços tecnológicos na área da arquitetura e organização de computadores foram discutidos, incluindo o uso de processadores com múltiplos núcleos, avanços na tecnologia de memória e a ascensão da computação em nuvem.

Esses avanços são apontados como elementos cruciais para o desenvolvimento de sistemas computacionais inovadores que atendam às demandas complexas e diversificadas da sociedade contemporânea. Por fim, os desafios e limitações na construção de sistemas computacionais foram abordados, incluindo a necessidade de equilibrar desempenho e eficiência energética, lidar com a complexidade inerente desses sistemas e superar restrições técnicas e econômicas. Esse conhecimento é essencial para profissionais de TI que buscam criar soluções tecnológicas eficientes e inovadoras para atender às demandas em constante evolução.

### Referências

- BARROSO, Luiz André et al. **The Datacenter as a Computer: An Introduction to the Design of Warehouse-Scale Machines**. Morgan & Claypool, 2018.
- BOWEN, Jonathan P.; HUNT, Robert A. **A Survey of Static Analysis Techniques for Executable Programs**. ACM Computing Surveys, v. 46, n. 2, p. 1-37, 2013.
- DENNING, Peter J. **Computing is a Natural Science**. Communications of the ACM, v. 50, n. 7, p. 13-18, 2007.
- ESMERALDO, G. A. R. M. et al. **Apoio ao aprendizado em arquitetura e organização de computadores: Um estudo comparativo entre simuladores computacionais**. Revista Tecnologias na Educação, v. 31, n. 1, p. 1-17, 2019.
- ESMERALDO, Guilherme Álvaro et al. **Uma Abordagem Integrada de Hardware e Software para o Apre-**

**dizado de Subsistemas de Entrada/Saída em Projetos de Sistemas Computacionais.** In: Anais Estendidos do XXI Simpósio em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho. SBC, 2020.

HODGE, Gail M.; HOLMES, Joni K. **Cybersecurity and Cyberwar: What Everyone Needs to Know.** Oxford University Press, 2014.

KURZWEIL, Ray. **A era das máquinas espirituais: quando os computadores superarem a mente humana.** São Paulo: Aleph, 2006.

MENDES, Douglas Rocha. **Redes de computadores: teoria e prática.** Novatec Editora, 2020.

MOREIRA, Eliana Alves. **Sistemas computacionais tangíveis e o design da comunicação em contextos educacionais inclusivos.** 2020. Tese de Doutorado. [sn].

PATTERSON, David A.; HENNESSY, John L. **Arquitetura de Computadores: uma abordagem quantitativa.** São Paulo: Elsevier, 2013.

PIMENTEL, Mariano; CARVALHO, Felipe da Silva Ponte. **Ambiências computacionais para dinamizar sua aula online: é hora de ocuparmos ciberespaços.** SBC Horizontes, 2020.

SHANNON, Claude Elwood. **A Mathematical Theory of Communication.** The Bell System Technical Journal, v. 27, n. 3, p. 379-423, 1948.

STALLINGS, William. **Arquitetura e organização de computadores.** São Paulo: Pearson, 2010.

TANENBAUM, Andrew S.; WOODHULL, Albert S. **Sistemas Operacionais: projeto e implementação.** Porto Alegre: Bookman, 2016.

TURING, Alan Mathison. **Computing Machinery and Intelligence.** Mind, v. LIX, n. 236, 1950.

VALENTE, Marco Tulio. Engenharia de software moderna. **Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade**, v. 1, p. 24, 2020.



# 13

## **USO DE METODOLOGIAS ÁGEIS NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE: UMA ANÁLISE DA LITERATURA**

*USE OF AGILE METHODOLOGIES IN SOFTWARE DEVELOPMENT PROCESS: A LITERATURE REVIEW*

Marques da Graça Maciel Rego  
Mirian Nunes de Carvalho Nunes  
Jonathan Araujo Queiroz

## Resumo

O desenvolvimento de software é um processo dinâmico, sujeito a mudanças constantes para atender às necessidades do mercado. Este estudo se concentra na influência e no impacto da aplicação de abordagens ágeis no desenvolvimento de software. A pesquisa utilizou uma avaliação sistemática da literatura para analisar vantagens e desafios associados à adoção de metodologias ágeis. Os resultados destacaram a flexibilidade e adaptabilidade das abordagens ágeis, bem como os desafios, incluindo a necessidade de capacitação e adaptação organizacional. O Scrum se destacou como uma metodologia promissora, promovendo a entrega iterativa, colaboração contínua com os usuários e motivação da equipe. A escolha de metodologias deve ser alinhada com as necessidades da organização, enfrentando desafios com planejamento gradual e promovendo uma cultura de colaboração e comprometimento. Futuras pesquisas podem explorar desafios e oportunidades específicos na implementação do Scrum em diferentes setores e tamanhos de organizações, bem como a adaptação de metodologias ágeis para ambientes de trabalho remoto e equipes distribuídas, impulsionando a inovação e qualidade no desenvolvimento de software.

**Palavras-chave:** Metodologias Ágeis, Desenvolvimento de Software, Scrum, Kanban.

## Abstract

Software development is a dynamic process, subject to constant changes to meet market needs. Requirements engineering plays a crucial role in ensuring effective communication with the consumer. This study focuses on the influence and impact of applying agile approaches in software development. The research employed a systematic literature review to analyze the advantages and challenges associated with the adoption of agile methodologies. The results highlighted the flexibility and adaptability of agile approaches, as well as the challenges, including the need for training and organizational adaptation. Scrum stood out as a promising methodology, promoting iterative delivery, continuous collaboration with users, and team motivation. The choice of methodologies should align with the organization's needs, addressing challenges through gradual planning and fostering a culture of collaboration and commitment. Future research can explore specific challenges and opportunities in implementing Scrum in different sectors and organizational sizes, as well as the adaptation of agile methodologies for remote work environments and distributed teams, driving innovation and quality in software development.

**Keywords:** Agile Methodologies, Software Development, Scrum, Kanban.



## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de software é um processo dinâmico que está sujeito a mudanças constantes, impulsionado pelas necessidades e demandas do mercado. A capacidade de adaptação e flexibilidade no ambiente de desenvolvimento tornou-se essencial para garantir a entrega de soluções de qualidade de forma eficiente.

A engenharia de requisitos tem um papel fundamental no desenvolvimento de software, independentemente da metodologia adotada. A comunicação efetiva com o cliente é um fator crítico para o alcance dos objetivos no desenvolvimento de software, uma vez que a compreensão clara dos requisitos é essencial para a construção de um produto que corresponda às demandas. Além disso, a colaboração entre as equipes de desenvolvimento e *stakeholders* é fundamental para garantir a qualidade do *software* e o alinhamento com as expectativas do cliente.

Diante disso, surge a seguinte pergunta de pesquisa: “Qual é o impacto das metodologias ágeis no processo de desenvolvimento de *software*?”. Essa pergunta orienta o presente estudo, buscando analisar e compreender os benefícios e desafios associados à adoção de metodologias ágeis.

Dessa forma, o objetivo geral deste trabalho foi analisar a implementação de métodos ágeis no desenvolvimento de software, dando ênfase no método Scrum e no método Kanban. Para alcançar esse objetivo, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: analisar as características, os tipos e os princípios das metodologias ágeis; investigar as vantagens e desafios da aplicação das metodologias ágeis, avaliar os impactos das metodologias ágeis, em particular do método Scrum e do método Kanban, no processo de desenvolvimento de software por meio da análise de estudos e métricas relevantes.

A justificativa para esta pesquisa está no contexto atual do mercado de desenvolvimento software, que lida com desafios contínuos e inovações tecnológicas. As metodologias tradicionais apresentam limitações diante desses desafios, enquanto as abordagens ágeis surgem como opções mais maleáveis e ajustáveis. Compreender e analisar a aplicação das metodologias ágeis, como o Scrum, Kanban, Modelo Cascata, Modelo Incremental, Modelo em Espiral de Boehm, é fundamental para auxiliar desenvolvedores e organizações na busca por soluções eficazes no desenvolvimento de software.

Ao explorar as características, vantagens e desafios das metodologias ágeis, espera-se contribuir para o conhecimento e a compreensão sobre a aplicação dessas abordagens no desenvolvimento de software. Essa pesquisa pode fornecer insights valiosos para profissionais da área, empresas e pesquisadores interessados em melhorar a eficiência e a qualidade dos processos de desenvolvimento de software.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

Este estudo foi realizado por meio de uma revisão bibliográfica sistemática, de acordo com as palavras de por Gil (2010). Nessas fases, inclui-se a execução de uma pesquisa bibliográfica inicial, a definição do problema de pesquisa, o planejamento do estudo, a busca de fontes bibliográficas relevantes, a análise do conteúdo por meio de uma abordagem exploratória, seletiva, analítica e interpretativa, o registro dos principais pontos em fichamentos,



a estruturação coerente do material e, por fim, a escrita do texto final. A pesquisa foi realizada conforme os requisitos de participação definidos, os quais consistiram na busca online de artigos científicos, capítulos de livros, revistas e periódicos, em plataformas como Google acadêmico, Scielo, Capes publicados no período dos últimos 10 anos, compreendido entre os anos de 2013 até o ano de 2022. Foram considerados relevantes os materiais relacionados à temática ou correlatos, disponíveis em plataformas virtuais, bem como publicações não digitais que atendessem aos mesmos critérios de datas e relevância.

## 2.2 Resultados e Discussão

No cenário atual, observa-se por um mercado que está em constante desenvolvimento e sofre diversos avanços tecnológicos, o desenvolvimento de sistemas e software enfrenta inúmeras barreiras e diversos desafios. Segundo Curado, Machado e Silva (2016), as metodologias tradicionais de desenvolvimento, que são prescritivas, apresentam limitações diante desses desafios. Por outro lado, as metodologias ágeis, que priorizam a entrega contínua do produto, muitas vezes em incrementos parciais e com validações junto ao cliente, revelam-se mais flexíveis e propensas a oferecer soluções eficazes para tais problemas.

A definição clara dos requisitos é crucial para o sucesso de um projeto, pois eles abrangem as necessidades do negócio (requisitos empresariais), as ações que os usuários devem realizar (requisitos de usuário), as funcionalidades que o software deve oferecer (requisitos funcionais) e as características que o sistema deve possuir (requisitos não funcionais). Essa abordagem abrange os principais fatores que contribuem para o êxito de um projeto (DENNIS; WIXOM; ROTH, 2014).

A Engenharia de Requisitos se preocupa em identificar, modelar, comunicar e documentar os requisitos de acordo com o contexto em que o sistema será utilizado (PAETSCH, 2003; EBERLEIN, 2003; MAURER, 2003). Dentro da comunidade de desenvolvimento ágil, há uma compreensão limitada dos papéis, processos e práticas da Engenharia de Requisitos tradicional, o que resulta em uma abordagem mais flexível e adaptável no trabalho. No desenvolvimento ágil, o principal objetivo é promover a comunicação face a face entre o cliente e as equipes ágeis, em contraste com o enfoque da Engenharia de Requisitos tradicional, que se concentra na criação de documentação para compartilhar conhecimento (LUCIA, 2010).

Ao comparar a abordagem da Engenharia de Requisitos Tradicional com modelos de desenvolvimento de software, como o Modelo Cascata, é importante entender as diferenças fundamentais entre essas abordagens. O Modelo Cascata foi o primeiro modelo de desenvolvimento de software a ser publicado baseado nos processos da engenharia de sistemas e seu nome foi baseado na forma sequencial de suas fases (ROYCE, 1970).

Segundo Sommerville (2011), no modelo cascata, os estágios distintos do processo são executados sequencialmente, e cada estágio possui suas próprias saídas associadas: definição de requisitos, projeto de sistema e software, implementação e teste unitário, integração e teste de sistema, operação e manutenção. O modelo é ilustrado na Figura 1.

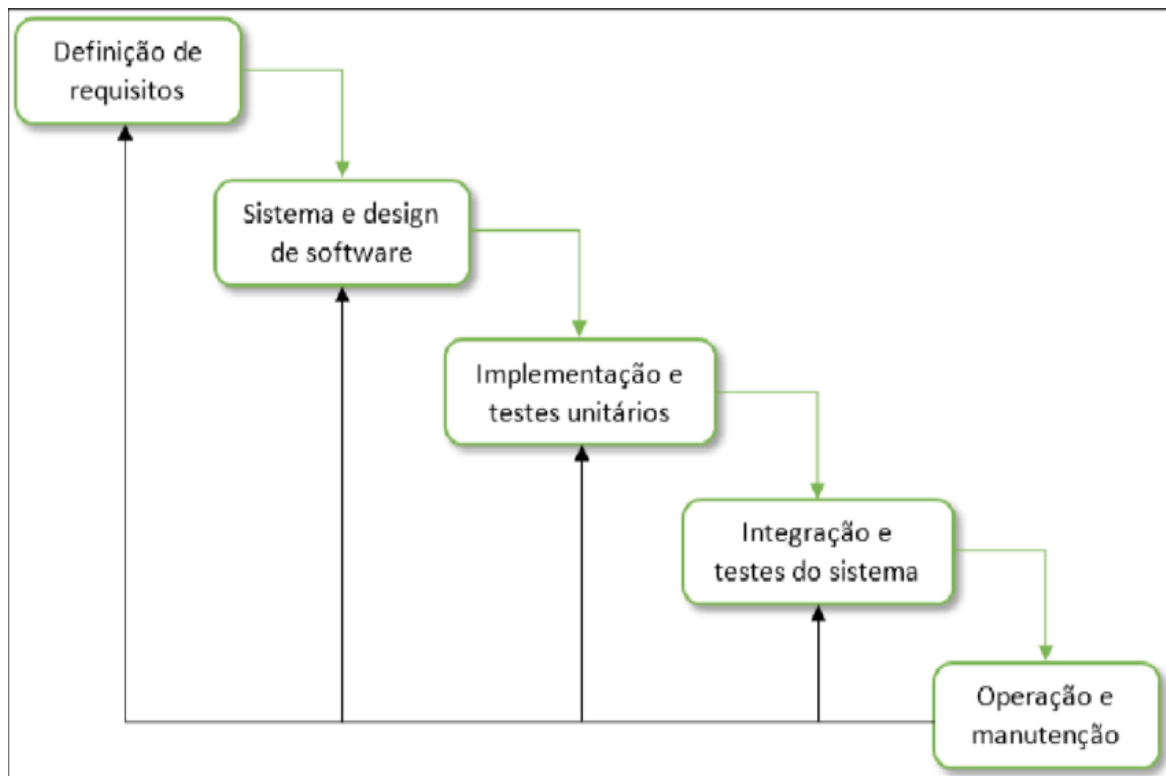


Figura 1. Modelo cascata

Fonte: Sommerville (2011).

Conforme menciona Silva Junior e Barreto (2019), o desenvolvimento de software voltado para atender aos requisitos dos clientes muitas das vezes adota o modelo cascata. Esse modelo é caracterizado por um fluxo sequencial de etapas como mostrado na figura 1. Dessa forma, pode-se dizer que o modelo cascata é considerado linear, uma vez que a saída de uma fase serve como entrada para a próxima.

O Desenvolvimento de Software é composto por fases distintas que incluem a comunicação com o cliente para entender os requisitos do sistema, o planejamento do projeto, a modelagem do sistema, a construção do código-fonte e a realização de testes, e por fim, a entrega do software ao cliente, seguida pelo suporte contínuo e obtenção de feedback. Essas fases, sendo parte integrante do modelo cascata, fornecem uma estrutura organizada e sequencial para guiar o processo de desenvolvimento de software.

O modelo cascata apresenta uma das principais desvantagens em relação à dependência estrita durante as etapas do ciclo de vida. Isso o torna menos adequado para projetos complexos que exigem normas e registros minuciosos. Além disso, é essencial ressaltar que uma definição inadequada dos requisitos tem um impacto direto no resultado do software desenvolvido. Portanto, o modelo cascata é mais recomendado para projetos menores e menos complexos, nos quais os requisitos são bem estabelecidos e as mudanças ao longo do ciclo de vida do projeto são mínimas. No entanto, além do Modelo Cascata, é importante explorar outras abordagens de desenvolvimento de software, como o “Modelo Incremental”.

De acordo com Sommerville (2011), o modelo incremental é uma evolução do modelo cascata, pois segue as mesmas fases, mas com uma abordagem baseada em incrementos ou módulos. Cada incremento é uma parte do software que é desenvolvida de forma linear, com atividades de especificação, projeto, implementação e validação intercaladas. Essa abordagem incremental visa a entrega de funcionalidades incrementais ao cliente, permitindo um maior envolvimento e adaptação às necessidades em constante evolução.

No modelo incremental, cada incremento é tratado como um subsistema separado, e dentro de cada subsistema é aplicado o modelo cascata. No entanto, é importante observar que o custo da integração de vários subsistemas pode se tornar significativo, especialmente se eles forem desenvolvidos por equipes diferentes em paralelo. Esse problema tende a se agravar à medida que o sistema se torna mais complexo (SOMMERVILLE, 2011).

Uma abordagem comum para determinar os requisitos do sistema é o uso de um protótipo do sistema real. Esse protótipo é desenvolvido de forma rápida e com baixo custo, e desempenha um papel importante na exibição da interface e na interação com funcionalidades e botões, facilitando a compreensão do usuário. O processo de utilização de protótipos geralmente envolve as seguintes etapas: comunicação, modelagem (focando nos aspectos visuais do usuário), construção do protótipo e implantação (entrega e obtenção de feedback), (PRESSMAN, 2010).

De acordo com Pressman (2010), a prototipagem possui algumas desvantagens importantes a serem consideradas. Em primeiro lugar, é crucial que o cliente esteja ciente de que o protótipo não representa o produto e que ele será reformulado. Além disso, é importante destacar que os desenvolvedores não devem utilizar o código escrito no protótipo sem um planejamento adequado para incorporá-lo na versão final. Essas considerações são essenciais para evitar expectativas equivocadas e garantir que o desenvolvimento prossiga de forma adequada e eficiente.

O modelo em espiral, proposto por Boehm, é uma evolução dos modelos incremental e de prototipação, e busca combinar prevenção e tolerância a mudanças, visando reduzir os riscos no desenvolvimento de software. O modelo em espiral percorre todas as fases do processo de software a cada volta no ciclo, que são: comunicação, planejamento (incluindo estimativas de custos, cronograma e análise de riscos), modelagem (análise e projeto), construção (codificação e testes) e entrega (entrega e feedback). (SOMMERVILLE, 2011; NOGUEIRA; MACHADO, 2015). O modelo é ilustrado na Figura 2.

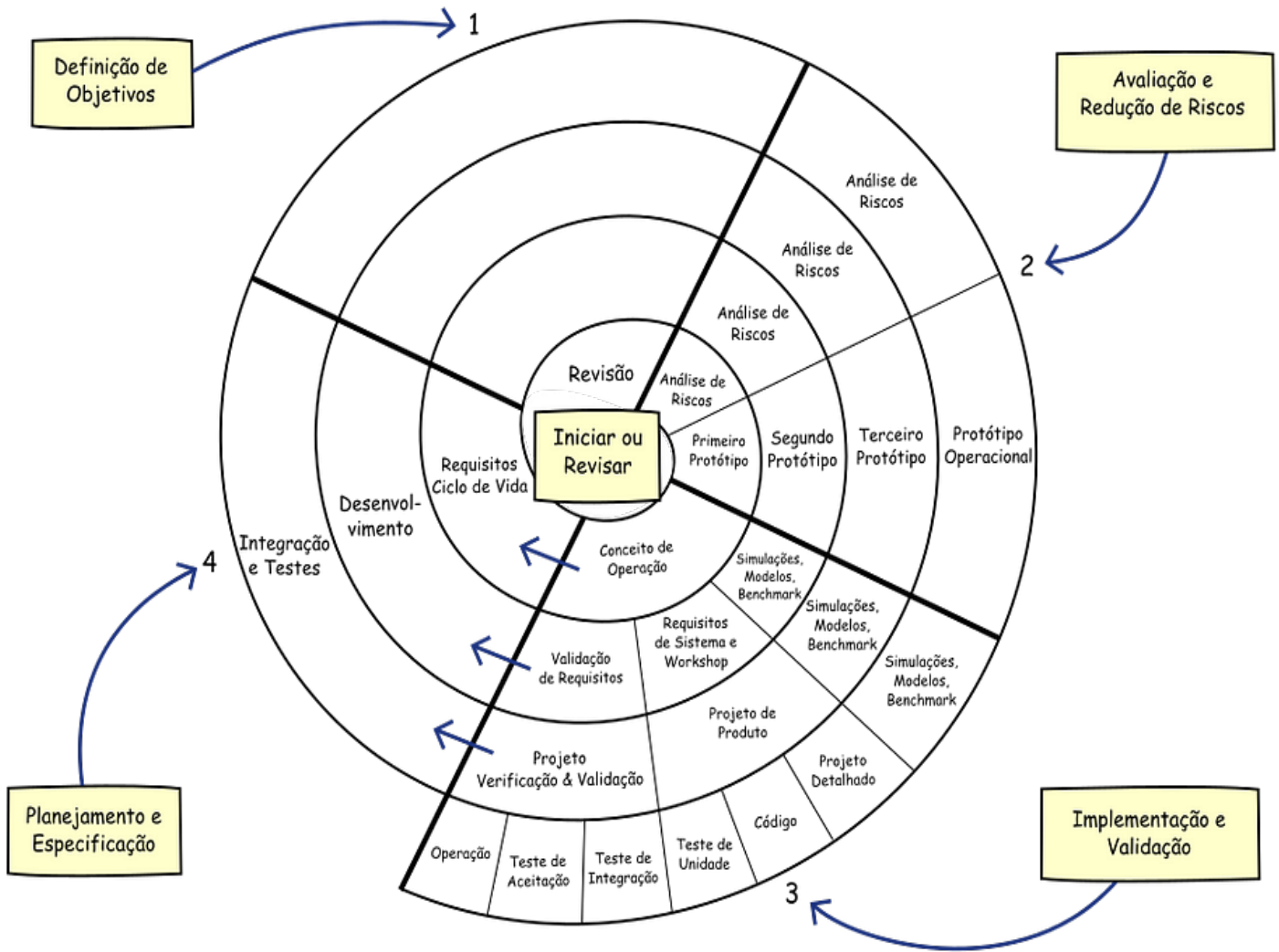


Figura 2. Modelo em espiral de Boehm

Fonte: Sommerville (2011).

Entretanto, Pressman (2006) argumenta que o modelo em espiral tem a flexibilidade de ser aplicado em qualquer estágio do desenvolvimento do produto, sendo especialmente apropriado para software de grande escala. No entanto, é importante considerar uma desvantagem significativa desse modelo quando se trata de orçamentos fixos. É necessário um planejamento cuidadoso e gerenciamento eficiente para evitar problemas financeiros ao utilizar o modelo em espiral em projetos com recursos limitados.

SCRUM essa metodologia é reconhecida por ser um processo incremental de desenvolvimento de software em ambientes complexos. Segundo Gamba e Barbosa (2010), o scrum é composto papéis e responsáveis, conhecidos como Product Owner, Scrum Master e Scrum Team. Suas práticas são realizadas pelas etapas conhecidas como: Sprint Planning Meeting, Daily Scrum, Sprint Review Meeting e Sprint Retrospective e também composto pelos artefatos Product Backlog e Sprint Backlog.

Conforme mencionado por Sutherland e Schwaber (2017), o êxito do método SCRUM está intrinsecamente ligado às pessoas, uma vez que esse método é aplicado em projetos e no desenvolvimento de sistemas, muitas vezes caracterizados pela imprevisibilidade.

Reiterando esse conceito, Silva, Medeiros e Medeiros (2018) ressaltam a importância dos papéis claramente definidos no SCRUM, onde cada função possui requisitos especí-

ficos de interação e um processo que deve ser suficientemente transparente, garantindo que cada pessoa envolvida tenha pleno conhecimento das atividades realizadas, em andamento ou planejadas.

Destacam Carvalho e Mello (2012) que ao implementar o Scrum em uma microempresa, o papel de dono do produto pode ser assumido pelo próprio proprietário ou por algum colaborador capaz de compreender as necessidades da microempresa e transmiti-las adequadamente.

Da mesma forma, os ciclos de trabalho representam uma iteração de desenvolvimento de software, garantindo entregas frequentes e de alta qualidade em períodos fixos de tempo, geralmente com duração inferior a um mês. O principal objetivo do ciclo de trabalho é fornecer o máximo valor comercial possível em um prazo reduzido (BESSA; ARTHAULD, 2018).

O método Scrum é fundamentado no empirismo, onde o conhecimento deriva de experiências e tomadas de decisão, e possui três pilares essenciais: transparência - garantir que os principais aspectos do processo sejam visíveis e padronizados de forma que os envolvidos possuam o mesmo nível de compreensão; inspeção - identificar variações indesejáveis e deve ser realizada, preferencialmente, por um especialista; e adaptação - o processo ou produto deve ser ajustado quando o especialista identificar um desvio ou um resultado inaceitável (SUTHERLAND; SCHWABER, 2017; TERLIZZI; BIANCOLINO, 2014).

Outra abordagem ágil é o método Kanban, que se diferencia de outras metodologias ao não possuir interações definidas. Ele permite que o planejamento, a priorização, o desenvolvimento e a entrega sejam desacoplados, permitindo que cada atividade tenha sua própria cadência, adaptando-se à realidade e às necessidades do processo (CURADO; MACHADO; SILVA, 2016).

Segundo Bessa e Arthauld (2018), Kanban simplifica a forma de pensar ao significar “cartão visual” em japonês. Essa abordagem traz vantagens ao permitir um controle visual claro das atividades em andamento, na fila de espera ou concluídas. Isso facilita a identificação de possíveis problemas no processo de desenvolvimento, além de possibilitar a atuação de uma equipe multifuncional, estimular a melhoria contínua (*kaizen*), reduzir desperdícios (*lean*), diminuir a burocracia e realizar as atividades no momento adequado (*just in time*).

Após uma análise detalhada dos estudos selecionados, fica evidente que o desenvolvimento de software demanda a seleção da metodologia mais adequada, aquela que seja capaz de atender às necessidades e requisitos apresentados pelos usuários.

Nas palavras de Bessa e Arthaud (2018), é importante ressaltar que as metodologias ágeis são caracterizadas pela sua adaptabilidade, em contraste com as metodologias tradicionais que tendem a ser mais predeterminantes. Enquanto as abordagens ágeis priorizam as pessoas em vez dos processos, as metodologias tradicionais tentam prever e detalhar o processo logo no início do desenvolvimento. No entanto, as metodologias tradicionais podem enfrentar dificuldades quando se deparam com mudanças no projeto, como atrasos na entrega.

De acordo com Michels e Ferreira (2013), após uma revisão bibliográfica sistemática envolvendo aproximadamente 209 estudos, observa-se que a gestão ágil tem ganhado destaque, principalmente no contexto de desenvolvimento de produtos inovadores. Em contrapartida, tem-se percebido uma diminuição no uso de modelos prescritivos. Esses autores estabelecem uma relação entre os princípios ágeis e o desenvolvimento de novos produtos, considerando esses valores como fundamentais para o sucesso.



Conforme Mendonça e Alencar (2019), em seu estudo de revisão bibliográfica sobre o impacto das metodologias ágeis no custo de produção de software no setor público, foi constatado que, após identificar as configurações de métricas de tamanho de software e os métodos ágeis mais adequados ao setor público, a métrico ponto de função (PF) e, em particular, o método ágil Scrum mostraram-se viáveis e promissores.

Carvalho e Mello (2012) sugerem que, para atender às demandas de uma microempresa e melhorar a aceitação por parte do cliente, é recomendado o uso de uma abordagem ágil, como a metodologia Kanban. Essa abordagem promove uma maior interação entre os desenvolvedores e os clientes, visando aprimorar o levantamento de requisitos e garantir maior proximidade durante o processo de desenvolvimento.

Terlizzi e Biancolino (2014) afirma que o uso do método Scrum para projetos de software no setor bancário, desde que alguns critérios sejam atendidos. Esses critérios incluem ter uma equipe de desenvolvimento com tamanho entre 3 a 9 pessoas, ser capaz de implantar funcionalidades relevantes em ambiente produtivo a cada 2-4 semanas, ter um escopo não claramente definido, disponibilidade de espaço físico para alocar a equipe e a disponibilidade dos gerentes funcionais em liberar seus colaboradores até a conclusão do projeto.

Para uma pequena empresa de base tecnológica, Carvalho e Mello (2012) realizaram uma pesquisa-ação utilizando a metodologia Ágil com o método Scrum. A pesquisa foi dividida em fases, incluindo a fase exploratória, na qual a situação-problema foi identificada, o planejamento da implantação do Scrum, as fases de ação que envolveram as iterações iniciais e finais, e a fase de avaliação que consistiu na análise dos resultados obtidos.

Existem desafios que podem levar ao insucesso na aplicação do Scrum, como a falta de familiaridade com estimativas de software, dificuldades no autogerenciamento da equipe, falta de comprometimento dos membros do time e a influência e importância da alta direção no processo de implementação do método. (CARVALHO; MELLO, 2012).

Apesar de não ser possível determinar claramente o impacto positivo do método Scrum no aumento da qualidade do produto, satisfação dos clientes e retorno do investimento do projeto, observou-se que o Scrum foi adequado à realidade da pequena empresa. Ele se destacou como um processo orientado para resultados, promovendo uma comunicação eficiente da equipe e interação com os clientes, levando em consideração as restrições enfrentadas. (CARVALHO; MELLO, 2012).

Com base nas fontes consultadas, é possível observar um consenso em relação às vantagens das metodologias ágeis, em especial o Scrum, no desenvolvimento de software. A pesquisa de Mendonça e Alencar (2019) evidenciou a eficácia do Scrum na redução dos custos de produção de software no setor público, indicando sua aplicabilidade e aderência a esse contexto específico.

Em um estudo realizado por Carvalho e Mello (2012) em uma pequena empresa de base tecnológica, a implementação do Scrum mostrou-se compatível com a realidade da organização. O método foi capaz de atender às necessidades da empresa, proporcionando um processo focado em resultados, comunicação eficiente da equipe e interação adequada com os clientes.

Embora o impacto na qualidade do produto, satisfação dos clientes e retorno do investimento não tenha sido conclusivamente identificado, os resultados preliminares sugerem uma compatibilidade entre o Scrum e a realidade da empresa estudada. No entanto, é importante destacar que a adoção do Scrum pode enfrentar desafios. Carvalho e Mello (2012) e Terlizzi e Biancolino (2014) ressaltaram alguns obstáculos, como a falta de conhe-

cimento das estimativas de software, dificuldades de autogerenciamento da equipe, falta de comprometimento e influência da alta direção durante a implantação do método.

Diante disso, é fundamental que as organizações compreendam as peculiaridades e requisitos específicos do seu contexto antes de optar pela adoção de metodologias ágeis como o Scrum. Investir em capacitação e treinamento da equipe, promover uma cultura de colaboração e comprometimento, além de alinhar o método aos objetivos estratégicos da organização são medidas que podem contribuir para o sucesso da implementação do Scrum.

Apesar dos desafios, as evidências apontam para a eficácia e adequação do Scrum em diferentes contextos organizacionais. Compreender as vantagens e desvantagens, bem como realizar uma avaliação cuidadosa do ambiente organizacional, pode ser essencial para uma escolha informada e bem-sucedida da adoção de metodologias ágeis.

Em resumo, o Scrum tem se mostrado uma metodologia ágil promissora no desenvolvimento de software. Embora existam desafios a serem superados, como a falta de conhecimento e a resistência a mudanças, o Scrum oferece uma abordagem flexível, centrada nas pessoas e orientada para resultados, que pode impulsionar a eficiência e a eficácia dos projetos de desenvolvimento de software.

As metodologias ágeis têm impactado positivo no processo de desenvolvimento de software ao priorizar a entrega iterativa e incremental, permitindo adaptações contínuas de requisitos e enfatizando a colaboração com os clientes. Essas abordagens aumentam a qualidade do software, reduzem riscos e aceleram o tempo de lançamento no mercado. Além disso, fomentam a transparência, a comunicação eficaz e a motivação da equipe, com um foco claro no valor de negócios.

Segundo Versionone (2017) Metodologias como o Scrum e o Kanban, revolucionaram o desenvolvimento de software ao promoverem entrega frequente, adaptabilidade a mudanças e envolvimento contínuo do cliente. Isso resulta em software de maior qualidade, colaboração eficaz e visibilidade do progresso do projeto. Além disso, as equipes ágeis são mais motivadas e capazes de responder a desafios de forma ágil, o aumento de produtividade e a melhor visibilidade dos projetos também é um dos impactos causados pela utilização de métodos ágeis.

Já Pressman (2010) argumenta que os Métodos Ágeis foram desenvolvidos perante a necessidade de sanar fraquezas reais e perceptíveis da Engenharia de Software convencional. Dentre todos os métodos mais utilizados atualmente, a pesquisa realizada por Versionone (2017) constatou que o Scrum é o de maior expressão representando 58% da pesquisa.

Em pesquisa da literatura sobre o assunto, foram identificados diversos estudos que exploram a integração de algumas metodologias ágeis na gestão de riscos e os impactos causados. Pesquisas conduzidas por Siddique e Hussein (2014) e Gold e Vassell (2015) envolveram entrevistas com gestores de projetos experientes que adotaram abordagens ágeis. Constatou-se que a incorporação de fases relacionadas à administração de riscos, como a identificação, avaliação, resposta e monitoramento de riscos, exerceu uma influência altamente benéfica nos resultados de projetos de software que adotam as metodologias ágeis.

Em última análise, Tavares, Silva e Souza (2017) conduziram uma pesquisa qualitativa com o objetivo de examinar os impactos da implementação de metodologias ágeis em projetos de desenvolvimento de software. Suas conclusões destacaram a importância de aplicar metodologias ágeis de forma contínua, em um ciclo de feedback constante, enfati-

zando a necessidade de evitar um excessivo planejamento formal.

Contudo, é relevante notar que não foram identificados estudos direcionados a abordagens mais estruturadas de gestão de riscos em projetos de desenvolvimento de software com Scrum. Do ponto de vista acadêmico, a revisão bibliográfica sobre métodos ágeis em projetos de software visa contribuir para um aprofundamento teórico na aplicação dessas metodologias. Como exemplo ilustrativo, considere uma empresa fictícia de desenvolvimento de software que adotou o Scrum. A implementação ágil resultou em entregas mais frequentes de funcionalidades, melhorando a colaboração entre a equipe e os clientes. No entanto, a empresa também enfrentou desafios ao adaptar-se a essa abordagem, destacando a importância de uma transição gradual e da capacitação adequada dos membros da equipe.

### 3. CONCLUSÃO

Em resumo, este trabalho explorou a importância das metodologias ágeis, com foco especial no Scrum e no Kanban, no contexto do desenvolvimento de software. Ficou claro que, em um mercado caracterizado por mudanças constantes e avanços tecnológicos, a flexibilidade e a adaptabilidade dessas abordagens desempenham um papel crucial na entrega de produtos de qualidade de maneira eficiente. Além disso, a comunicação efetiva com os clientes e a colaboração entre as equipes e stakeholders são fundamentais para o sucesso no desenvolvimento de software.

A revisão sistemática da literatura revelou que o Scrum, em particular, tem se destacado como uma metodologia ágil promissora, capaz de proporcionar benefícios significativos, como entrega iterativa e incremental, colaboração contínua com os clientes, transparência e motivação da equipe. No entanto, também identificou desafios, como a necessidade de capacitação e adaptação organizacional.

Em última análise, os resultados desta pesquisa destacam a importância de escolher metodologias de desenvolvimento de software de acordo com as necessidades e características específicas da organização. Embora as metodologias ágeis ofereçam muitas vantagens, é fundamental enfrentar os desafios com uma abordagem bem planejada e gradual, promovendo uma cultura de colaboração, capacitação e comprometimento para obter sucesso na implementação do Scrum e de outras metodologias ágeis.

Para futuros trabalhos no tema pesquisado, recomendamos a investigação mais aprofundada dos desafios e oportunidades específicos encontrados na implementação do Scrum em diferentes setores e tamanhos de organizações. Além disso, seria valioso analisar como as metodologias ágeis podem ser adaptadas para ambientes de trabalho remoto e para equipes distribuídas, considerando as nuances e desafios específicos associados a esses contextos. Isso poderia fornecer insights adicionais sobre como a agilidade pode ser aplicada de maneira eficaz em cenários em constante evolução, impulsionando a inovação e a qualidade na indústria de desenvolvimento de software.

### Referências

BESSA, Thiago; ARTHAUD, Daniel Dias Branco. **Metodologias ágeis para o desenvolvimento de softwares. Ciência e Sustentabilidade** – CeS. v. 4, n. 2, p. 173-213, jul./dez. 2018.

CARVALHO, Bernardo Vasconcelos de; MELLO, Carlos Henrique Pereira. **Aplicação do Método Ágil Scrum no Desenvolvimento de Produtos de Software em uma Pequena Empresa de Base Tecnológica.** Gest. Prod.,



São Carlos, v. 19, n. 3, p. 557-573, 2012.

COHN, Mike. **Desenvolvimento de software com Scrum: aplicando métodos ágeis com sucesso**. Bookman, 2000.

CURADO, Luis Augusto Trindade; MACHADO, Giselle Barbosa Gomes; SILVA, Rogério Oliveira da. **Tecnologias em Projeção**, volume 7, número 2, ano 2016, página 55. Disponível em: <<http://revista.faculdadeprojecao.edu.br/index.php/Projecao4/article/download/693/618>>. Acesso em: 30 jun. 2023.

DENNIS, A.; WIXOM, B. H.; ROTH, R. M. **Análise e Projeto de Sistemas**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

GAMBA, Mateus Luiz; BARBOSA, Ana Cláudia Garcia. **Engenharia de Software-Aplicação de Métricas de Software com Scrum**. Anais SULCOMP, v. 5, 2010.

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

Gold, B., & Vassell, C. (2015, novembro). **Utilizando o Gerenciamento de Riscos para Equilibrar Métodos Ágeis: Um Estudo do Processo Scrum**. *Engenharia Baseada em Conhecimento e Inovação (KBEI)*, Teerã, Irã.

LUCIA, A. De e QUSEF, A. **Requirements Engineering in Agile Software Development**. *Journal Of Emerging Technologies In Web Intelligence*. 2, 3 (ago. 2010), 212–221.

MENDONÇA, Alexandre F.; ALENCAR, Fernanda M.R. **Métricas de Tamanho de Software com Métodos Ágeis no Setor Público: uma Revisão Sistemática**. *Cadernos do IME: Série Informática*: Vol. 42: Julho 2019.

MICHELS, Everton; FERREIRA, Marcelo Gitirana Gomes. **Gerenciamento Ágil no Processo de Desenvolvimento de Produtos Inovadores: Uma Análise Bibliográfica Sistemática**. *Revista de Gestão e Projetos - GeP*, São Paulo, v. 4, n. 1, p 52-76, jan./abr. 2013.

NOGUEIRA, Marcelo; MACHADO, Ricardo J. **Aplicabilidade do processo de gestão de riscos em projetos de software em conformidade com a iso 31000: 2009** Applicability of the process of risk management software projects in accordance with iso 31000: 2009. 2015.

PAETSCH, Frauke; EBERLEIN, Armin; MAURER, Frank. **Engenharia de Requisitos e Desenvolvimento Ágil de Software**. Em: WET ICE 2003. Anais. **Décimo Segundo Workshops Internacionais da IEEE sobre Tecnologias Habilitadoras: Infraestrutura para Empresas Colaborativas**, 2003. IEEE, 2003. p. 308-313.

PRESSMAN, R. (2010). **Engenharia de Software: Uma Abordagem Prática**. EUA: International McGraw-Hill.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. Mc Graw Hill, 6 ed, Porto Alegre, 2006.

PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. **Engenharia de Software - Uma Abordagem Profissional**. 8. ed. São Paulo: AMGH Editora, 2016.

ROYCE, W. **Managing the development of large software systems: Concepts and techniques**. In: Proc. IEEE WESCOM. IEEE Computer Society Press, Los Alamitos. 1970.

SIDDIQUE, L., & HUSSEIN, B. A. (2014, junho). **Perspectivas Práticas sobre o Processo de Gerenciamento de Riscos em Projetos de Software Ágeis na Noruega**. *Conferência de Gestão de Tecnologia (ITMC)*. Chicago, IL, EUA

SILVA JUNIOR, A. V., BARRETO, B. R., & FARIAS FILHO, J. R. (2019). **Gestão de valor em projetos de TI: um estudo sobre organizações no Brasil**. *Gestão & Produção*, 26(2), e3064.

SILVA, Todman Reis da; MEDEIROS, Marcus Vinicius Batella; MEDEIROS, Glauca Rodrigues Nascimento. **Gestão de Riscos no Framework SCRUM Utilizando Análise SWOT**. *Revista de Tecnologia da Informação e Comunicação da Faculdade Estácio do Pará*. vol. 1, num. 1, pag. 48–5. Belém, Abril 2018. Disponível em: <<http://revistasfap.com/ojs3/index.php/tic/article/view/172>>. Acesso em: 02 jul. 2023.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SUTHERLAND, Jeff; SCHWABER, Ken. **The Scrum Guide™**. 2017. Disponível em: <<https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-US.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2023.

TAVARES, B. G., Silva, C. E. S., & SOUZA, A. D. (2017). **Análise de Gerenciamento de Riscos em Projetos de Software Scrum**. *International Transactions in Operational Research*.

TERLIZZI, Marco Alexandre; BIANCOLINO, César Augusto. **Projeto de Software no Setor Bancário: Scrum ou Modelo V**. *TAC*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, art. 4, pp. 46-58, Jan./Jun. 2014.

VERSIONONE. (2017). **11ª Pesquisa Anual sobre o Estado do Ágil**. Relatório Técnico, Version One.



# 14

## **A IMPORTÂNCIA DA INFORMAÇÃO: IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE BANCO DE DADOS NAS EMPRESAS**

*THE IMPORTANCE OF INFORMATION: IMPLEMENTING  
DATABASE SYSTEMS IN COMPANIES*

Emerson Carlos Rocha Amorim  
Mirian Nunes de Carvalho Nunes

## Resumo

Neste estudo, o foco principal foi elucidar a relevância da informação para as corporações e discernir como a introdução de um Sistema de Banco de Dados pode ser fundamental para uma gestão de informações mais eficaz. Para atingir tal entendimento, a pesquisa foi delineada em três direções principais: primeiramente, uma revisão literária sobre a importância da informação nas decisões empresariais; posteriormente, uma análise das variadas tecnologias de Sistema de Banco de Dados disponíveis e sua aplicabilidade em distintos contextos empresariais; e, por fim, uma discussão sobre os benefícios e desafios inerentes à implantação de um Sistema de Banco de Dados nas empresas. As descobertas salientaram a imperatividade de soluções tecnológicas que sejam robustas e adaptáveis às necessidades e dinâmicas empresariais, assegurando uma gestão de informações mais precisa e alinhada aos objetivos organizacionais. Conclui-se que, ao adotar Sistemas de Banco de Dados de forma estratégica, as empresas têm a capacidade de transformar significativamente a maneira como gerenciam e utilizam suas informações no ambiente corporativo atual.

**Palavras-chave:** Gestão da Informação. Sistema de Banco de Dados. Tomada de Decisões. Tecnologias Empresariais. Implantação e Desafios.

## Abstract

In this study, the main focus was to elucidate the relevance of information for corporations and to discern how the introduction of a Database System can be fundamental for more effective information management. To achieve this understanding, the research was outlined in three main directions: firstly, a literature review on the importance of information in business decisions; subsequently, an analysis of the various Database System technologies available and their applicability in different business contexts; and finally, a discussion on the benefits and challenges inherent in implementing a Database System in companies. The findings highlight the need for technological solutions that are robust and adaptable to business needs and dynamics, ensuring more accurate information management in line with organizational objectives. It is concluded that by adopting Database Systems strategically, companies have the ability to significantly transform the way they manage and use their information in today's corporate environment.

**Keywords:** Information Management. Database System. Decision-making. Business Technologies. Implementation and Challenges.



## 1. INTRODUÇÃO

Neste trabalho, destaca-se a importância da informação para as empresas e a necessidade crescente de uma gestão eficiente dessas informações. Em um ambiente corporativo onde decisões assertivas são vitais, a demanda por ferramentas robustas de gerenciamento de informações torna-se cada vez mais evidente. Os Sistemas de Banco de Dados surgem como soluções promissoras, centralizando e organizando informações cruciais de forma eficaz e em tempo real.

A implementação de um Sistema de Banco de Dados tem o potencial de transformar a maneira como as empresas gerenciam e acessam suas informações. Reconhecer o potencial dessa ferramenta é essencial para garantir não apenas eficiência operacional, mas também uma tomada de decisões mais informada e estratégica. A motivação para esta investigação reside na necessidade de entender como a tecnologia, com suas capacidades avançadas de armazenamento e recuperação, pode otimizar as operações empresariais.

Diante da relevância dos Sistemas de Banco de Dados na gestão empresarial, uma questão se destaca: Como a adoção de um Sistema de Banco de Dados pode otimizar a gestão de informações e fortalecer a tomada de decisões nas empresas?

O desafio desta investigação é explorar as nuances da adoção de Sistemas de Banco de Dados e compreender seu impacto nas operações e estratégias das empresas. O objetivo central é identificar as principais tecnologias e práticas que tornam essa adoção bem-sucedida. Os objetivos específicos incluem elucidar a importância da informação nas decisões empresariais, analisar os benefícios e desafios da implementação de Sistemas de Banco de Dados e avaliar as diversas tecnologias disponíveis no mercado corporativo.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

A pesquisa conduzida para a elaboração do presente artigo caracterizou-se como uma Revisão Literária, adotando uma abordagem Qualitativa e Descritiva, conforme orientado pelo modelo disponibilizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da Instituição. O processo metodológico desdobrou-se na análise criteriosa de literaturas pertinentes ao tema central da investigação, centrando-se em obras publicadas no intervalo temporal de 2018 a 2023, visando assim, alinhar-se à recomendação de observar o estado da arte das pesquisas recentes, restritas aos últimos cinco anos, e compreender as evoluções e discussões correntes no cenário global.

O escopo de busca foi delineado com o intuito de englobar uma variedade de fontes acadêmicas e legalmente reconhecidas, proporcionando uma visão holística e atualizada sobre os tópicos de Gestão da Informação, Sistema de Banco de Dados, Tomada de Decisões, Tecnologias Empresariais, Implantação e Desafios. A coleta dos materiais deu-se primordialmente através das bases de dados SciELO e Google Acadêmico, bem como a consulta direta a revistas especializadas na temática. Além disso, foram exploradas as coleções físicas e virtuais das Bibliotecas da Instituição Pitágoras, Bibliotecas 3.0 e Minha Biblioteca, proporcionando um alicerce sólido e diversificado para a fundamentação teórica do trabalho.

A estratégia de busca foi meticulosamente elaborada para garantir a relevância e a

qualidade dos materiais consultados. As palavras-chave: “Gestão da Informação”, “Sistema de Banco de Dados”, “Tomada de Decisões”, “Tecnologias Empresariais”, “Implantação” e “Desafios” foram empregadas para filtrar e direcionar a busca nas bases de dados e demais plataformas de pesquisa, otimizando assim a seleção de obras que contribuíram de maneira significativa para o aprofundamento analítico e descritivo proposto.

O cotejo entre diferentes autores e obras selecionadas permitiu uma análise enriquecida e a construção de um panorama abrangente sobre o estado atual das discussões e desenvolvimentos nos tópicos investigados. As leis que regem a temática também foram examinadas para proporcionar uma compreensão jurídica e normativa acerca dos desafios e protocolos associados às áreas de estudo abordadas.

Este método de Revisão Bibliográfica, com sua natureza qualitativa e descritiva, permitiu a construção de um arcabouço teórico robusto, sem a proposição de intervenções ou formulação de hipóteses, alinhando-se assim, às diretrizes metodológicas estabelecidas pelo AVA e contribuindo para a consolidação de um artigo acadêmico fundamentado e coerente com as exigências e padrões científicos requeridos.

## 2.2 Resultados e Discussão

No ambiente empresarial contemporâneo, a informação é mais do que apenas um recurso; é um ativo estratégico que pode moldar o destino de uma organização. A capacidade de coletar, processar e interpretar informações de maneira eficaz pode determinar a capacidade de uma empresa de se adaptar às mudanças, identificar oportunidades emergentes e tomar decisões informadas que impulsionam o crescimento e a inovação. A tomada de decisões, que antes dependia em grande parte da intuição e da experiência, agora é cada vez mais informada por dados e análises. Esta mudança não é apenas uma tendência, mas uma necessidade em um mundo onde a velocidade e a precisão são essenciais para a competitividade (TOCCI, 2020).

A gestão eficaz da informação não é apenas sobre coleta, mas também sobre análise e aplicação. As empresas que conseguem transformar dados brutos em insights acionáveis têm uma vantagem distinta. No entanto, com o volume crescente de informações disponíveis, surge o desafio de gerenciar e processar esses dados. Aqui, a tecnologia desempenha um papel fundamental. Os sistemas de banco de dados, em particular, surgem como ferramentas essenciais para armazenar, recuperar e manipular informações de maneira eficiente, garantindo que as empresas tenham acesso rápido e confiável aos dados quando necessário (FLOYD, 2021).

No entanto, a escolha do sistema de banco de dados adequado é crucial. Diferentes sistemas têm diferentes capacidades e são adequados para diferentes cenários empresariais. Por exemplo, enquanto algumas empresas podem se beneficiar de bancos de dados relacionais tradicionais devido à natureza estruturada de seus dados, outras podem encontrar valor em bancos de dados NoSQL devido à necessidade de flexibilidade e escalabilidade. A decisão sobre qual tecnologia adotar deve ser informada não apenas pelas necessidades atuais da empresa, mas também por sua visão de futuro e planos de expansão (KLEITZ, 2019).

Além disso, a integração de sistemas de banco de dados com outras ferramentas e plataformas tecnológicas é essencial. Em um mundo onde a digitalização está em ascensão, as empresas não podem se dar ao luxo de ter silos de informação. A capacidade de integrar bancos de dados com sistemas de análise, ferramentas de inteligência de negócios

e outras plataformas tecnológicas pode ser um diferencial, permitindo uma visão holística dos dados e insights mais profundos (TOCCI, 2020).

No entanto, a adoção e implementação de sistemas de banco de dados não estão isentas de desafios. Questões como segurança de dados, privacidade, conformidade e custos são preocupações reais. As empresas devem garantir que seus sistemas de banco de dados não apenas atendam às suas necessidades operacionais, mas também estejam alinhados com os regulamentos e padrões da indústria. Além disso, à medida que a tecnologia evolui, a necessidade de atualizações e manutenção também se torna uma consideração importante (FLOYD, 2021).

Outro aspecto crítico é a capacitação e treinamento da equipe. A melhor tecnologia pode ser subutilizada se a equipe não estiver equipada com as habilidades e conhecimentos necessários para usá-la efetivamente. Investir em treinamento e desenvolvimento contínuo é, portanto, essencial para garantir que as empresas obtenham o máximo retorno de seu investimento em sistemas de banco de dados (KLEITZ, 2019).

Em conclusão, a informação é indiscutivelmente um dos ativos mais valiosos no ambiente empresarial de hoje. A capacidade de gerenciar e utilizar essa informação de maneira eficaz pode ser um diferencial competitivo. Os sistemas de banco de dados, com suas capacidades avançadas e flexibilidade, oferecem às empresas as ferramentas de que precisam para enfrentar os desafios da era digital, desde a tomada de decisões informadas até a inovação e crescimento sustentáveis (TOCCI, 2020).

Segundo Rodrigues e Blattmann (2014) atualmente as empresas e organizações estão imersas em uma sociedade globalmente conectada de forma que a informação está disponível não apenas em computadores, mas em diversos dispositivos móveis, o aumento significativo na busca por informações e dados tem sido evidente, uma vez que esses elementos são fundamentais para a produção. Essa tendência é impulsionada pela busca constante por inovações e pelo rápido avanço no desenvolvimento de produtos e serviços que têm a informação como base fundamental.

Para Barbosa (2008) A informação se tornou uma ferramenta crucial para antecipar tendências, adaptar-se, impulsionar, aprender e inovar em ambientes profissionais e de negócios complexos que estão em constante mudanças. A capacidade de acessar e utilizar informações relevantes e atualizadas é essencial para tomar decisões estratégicas, identificar oportunidades de mercado, acompanhar as demandas dos clientes e manter-se competitivo.

De acordo com Braga (2000) a informação deixou de ser um item opcional e virou uma necessidade, uma vez que ela é quem fomenta todos os setores, compreender a sua importância é fundamental para alcançar níveis de excelência. Em contrapartida, a falta de informação cria margens para erros ou perdas de oportunidades.

Como evidenciado o papel da informação para tomada de decisões em diferentes cenários empresariais, se faz necessário o uso de sistemas de banco de dados para armazenar e gerenciar grandes quantidades de dados. Dito isto, é necessário também a criação de um projeto que se enquadre na realidade da empresa para que sua utilização seja eficiente pois “muitas falhas de sistemas, se não a maioria, são atribuíveis a projetos ruins e não podem ser resolvidas nem com a ajuda dos melhores gerentes e programadores” (ROB; CORONEL, 2011, p 14).

Segundo Ramakrishnan e Gehrke (2003) as empresas valorizam e adotam amplamente os bancos de dados relacionais devido às suas vantagens e funcionalidades. Esses sistemas oferecem uma estrutura organizada e eficiente para gerenciar grandes volumes de

dados interconectados. Através da criação de relacionamentos entre tabelas, eles permitem uma representação clara das interações entre conjuntos de informações. Além disso, os bancos de dados relacionais suportam consultas complexas usando a linguagem SQL, garantindo a consistência dos dados e facilitando a recuperação e manipulação eficiente das informações. Com recursos de escalabilidade, desempenho e segurança, esses bancos de dados fornecem uma base sólida para atender às necessidades de armazenamento e gerenciamento de dados das empresas.

Jatana (2012) especifica que Sistema de Bancos de Dados não relacionais são frequentemente usados em aplicativos modernos onde os dados são enormes e geralmente não estruturados. Por exemplo, plataformas de mídia social usam bancos de dados não relacionais para armazenar dados do usuário, como postagens, comentários e curtidas.

Empresas e organizações frequentemente optam por bancos de dados não relacionais devido à sua capacidade de escalabilidade e processamento eficiente de grandes quantidades de dados, garantindo uma resposta rápida para os usuários. Esses sistemas são especialmente adequados para lidar com cargas de trabalho intensivas e requisitos de alta disponibilidade, permitindo que as entidades atendam às demandas dos usuários de forma eficaz (OLIVEIRA, 2014).

Aderir a um Sistema de Banco de Dados nem sempre é uma tarefa fácil, existem desafios a serem superados quanto a sua implantação. Barbosa (2008) menciona que O uso da informação e do conhecimento em ambientes organizacionais é objeto de intenso debate. Os investimentos para capacitar as empresas com tecnologias de Sistema de Banco de Dados são significativos e demandam análises complexas por parte dos tomadores de decisões empresariais, em busca do melhor retorno sobre o investimento. No entanto, os benefícios desses investimentos nem sempre são claros, ao passo que os custos são tangíveis.

A utilização de bancos de dados oferece o benefício do controle da repetição de dados. Nas organizações, é comum encontrar redundância de informações, o que pode ser prejudicial. Em determinadas situações em que um setor X de uma empresa tem a mesma informação do setor Y que precisa ser atualizada sempre que a outra é modificada, há o risco de perda de informações devido a erros humanos. Com um Sistema de Banco de Dados é possível controlar ou até mesmo eliminar essa redundância de informações (HEUSER, 2009).

O uso de Sistema de Banco de Dados permite as empresas terem um maior controle de todos seus produtos, vendas, pedidos e cadastros, auxiliando na administração dos negócios e elevando o patamar de qualidade dos serviços prestados. (ASSUNÇÃO, 2005) descreve que o surgimento dos Sistemas de Banco de Dados teve como objetivo aprimorar o processamento de informação.

Esses sistemas desempenham um papel essencial ao proporcionar uma série de vantagens às empresas. Entre elas, destacam-se: estimular a competitividade entre as organizações, minimizar a ocorrência de atrasos nas atividades administrativas, facilitar a análise de possíveis aplicações, atender às crescentes demandas de informações para uma gestão eficiente, influenciar outras empresas a adotarem o uso de Banco de Dados com base em casos de sucesso, oferecer facilidade no armazenamento e recuperação de dados, otimizar as rotinas operacionais, garantir respostas rápidas, facilitar o planejamento e controle das informações, promover a segurança dos dados e contribuir para a redução de custos. Esses benefícios, juntamente com outros, evidenciam a importância vital do Banco de Dados no manuseio apropriado das informações, permitindo que os dados internos e externos da empresa gerem o conhecimento necessário para apoiar a tomada de decisões.

A implantação de um Sistema de Banco de Dados nas empresas traz consigo uma série de benefícios inegáveis. Primeiramente, a centralização da informação. Em vez de ter dados dispersos em diferentes departamentos ou locais, as empresas podem consolidar todas as suas informações em um único local, facilitando o acesso e a análise. Esta centralização não apenas melhora a eficiência operacional, mas também garante que todos na organização estejam trabalhando com as mesmas informações atualizadas, reduzindo inconsistências e erros (TOCCI, 2020).

Outro benefício significativo é a melhoria na tomada de decisões. Com um sistema de banco de dados robusto, as empresas podem realizar análises mais profundas e abrangentes de seus dados, identificando tendências, padrões e insights que podem não ser imediatamente óbvios. Isso permite que as empresas sejam mais proativas, antecipando desafios e capitalizando oportunidades antes de seus concorrentes (FLOYD, 2021).

Além disso, os sistemas de banco de dados modernos vêm com uma série de ferramentas e funcionalidades que podem automatizar tarefas repetitivas e demoradas. Isso não apenas libera tempo e recursos para atividades mais estratégicas, mas também reduz o risco de erros humanos, que podem ser caros e prejudiciais para a empresa (KLEITZ, 2019).

No entanto, junto com esses benefícios, vêm desafios que as empresas devem considerar ao implantar um sistema de banco de dados. Um dos principais desafios é a resistência à mudança. A introdução de um novo sistema pode ser vista com ceticismo ou resistência por parte dos funcionários que estão acostumados a processos e sistemas existentes. Portanto, é crucial que as empresas invistam em treinamento e comunicação para garantir uma transição suave (TOCCI, 2020).

A segurança da informação é outro desafio crítico. Com o aumento das ameaças cibernéticas, as empresas devem garantir que seus sistemas de banco de dados sejam seguros e resilientes. Isso pode exigir investimentos significativos em infraestrutura de segurança, bem como a implementação de políticas e procedimentos rigorosos para proteger os dados (FLOYD, 2021).

Além disso, a escolha do sistema de banco de dados certo é crucial. Como mencionado anteriormente, diferentes sistemas têm diferentes capacidades e são adequados para diferentes cenários. A decisão sobre qual sistema adotar deve ser informada por uma avaliação cuidadosa das necessidades e objetivos da empresa, bem como do ambiente tecnológico em constante evolução (KLEITZ, 2019).

Em conclusão, enquanto a implantação de um sistema de banco de dados oferece uma série de benefícios que podem transformar a maneira como as empresas operam e tomam decisões, também vem com sua parcela de desafios. No entanto, com planejamento cuidadoso, treinamento adequado e uma abordagem estratégica, as empresas podem superar esses desafios e maximizar o valor de seus investimentos em sistemas de banco de dados (TOCCI, 2020).

A implementação de um sistema de banco de dados é um passo significativo para otimizar a gestão da informação e a tomada de decisão dentro de uma organização. Contudo, os desafios inerentes a essa transição são indiscutíveis e demandam uma atenção especial. A resistência à mudança por parte dos colaboradores pode ser mitigada através de programas de treinamento eficazes e uma comunicação transparente que esclareça os benefícios e as melhorias que o novo sistema trará para a rotina de trabalho. Por outro lado, a segurança da informação se destaca como um pilar central para garantir a integridade e a confidencialidade dos dados gerenciados, o que exige investimentos em infraestrutura de segurança e a adoção de políticas rigorosas. Assim, é perceptível que, embora



desafiadora, a jornada de implementação de um sistema de banco de dados, quando bem planejada e executada com uma estratégia sólida, tem o potencial de propiciar avanços significativos para as operações empresariais, desbloqueando um novo patamar de eficiência e inovação.

### 3. CONCLUSÃO

Neste estudo, a principal intenção foi entender a relevância da informação para as corporações e de que forma a introdução de um Sistema de Banco de Dados pode otimizar a administração desses dados. Ao longo da análise, ficou claro que a integração de informações empresariais com Sistemas de Banco de Dados não é meramente uma evolução técnica, mas uma abordagem essencial para atender às demandas e necessidades das organizações.

A avaliação minuciosa possibilitou identificar os desafios e as oportunidades que emergem ao centralizar informações empresariais em bancos de dados. A pesquisa também ressaltou a importância de técnicas específicas, desenvolvidas para coletar e processar de forma eficaz as informações e demandas das empresas.

Um ponto chave abordado foi a influência das soluções tecnológicas na customização da gestão de informações. Ao se concentrar na relação entre avanço tecnológico e necessidades empresariais, observa-se que os Sistemas de Banco de Dados estão intrinsecamente ligados à eficiência operacional das empresas.

Em resumo, este estudo enfatizou a essencialidade da informação para as empresas e como um Sistema de Banco de Dados, ao ser implementado, pode aprimorar a gestão desses dados. Ao adotar uma perspectiva que combina avanço, flexibilidade e compreensão das demandas empresariais, os Sistemas de Banco de Dados se consolidam não apenas como soluções técnicas, mas como mecanismos fundamentais para aprimorar a gestão empresarial.

Por fim, é vital destacar que, mesmo tendo explorado os pontos principais da gestão da informação e sua relação com os Sistemas de Banco de Dados, o campo é vasto e está em contínua evolução. Aprofundar e entender essa interação entre tecnologia e necessidades empresariais pode levar a descobertas ainda mais impactantes no futuro.

### Referências

AL-GHURIBI, Sumaia Mohammed; NOAH, Shahrul Azman Mohd. **A Comprehensive Overview of Recommender System and Sentiment Analysis**. 2021. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2109.08794>. Acesso em: 8 maio 2023.

ASSUNÇÃO, Anderson. **Benefícios da implantação de um sistema de banco de dados no órgão da educação profissional-GE/SEDUC em Porto Velho/RO**. 2005. Disponível em: <http://www.profsergio.net/artigos/artigoanderson.pdf>. Acesso em: 23 maio 2023.

BARBOSA, R. R. **Gestão da informação e do conhecimento: origens, polêmicas e perspectivas**. Informação & Informação, v. 13, n. 1esp, p. 1-25, 2008. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/1843/1556>. Acesso em: 23 maio 2023.

BRAGA, Ascensão. **A Gestão da informação**. 2000. Disponível em: <https://repositorio.ipv.pt/handle/10400.19/903>. Acesso em: 23 maio 2023.

FLOYD, Thomas L. **Sistemas Digitais – Fundamentos e Aplicações**. São Paulo: Editora Intrínseca, 2021.

HEUSER, C. A. **Projeto de Banco de Dados**. Porto Alegre: Editora Rocco, 2009.



JATANA, Nishtha et al. **A survey and comparison of relational and non-relational database**. International Journal of Engineering Research & Technology, v. 1, n. 6, p. 1-5, 2012. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=14897e1d7a48840ac77809966376a29fe9a09d2b>. Acesso em: 23 maio 2023.

KLEITZ, William. **Digital Electronics: A Practical Approach**. São Paulo: Darkside Books, 2019.

OLIVEIRA, Samuel S. de. **Banco de Dados Não-Relacionais: Um Novo Paradigma para Armazenamento de Dados em Sistemas de Ensino Colaborativo**. 2014. Disponível em: <https://www2.unifap.br/oliveira/files/2016/02/35-124-1-PB.pdf>. Acesso em: 23 maio 2023.

RAMAKRISHNAN, Raghu; GEHRKE, Johannes. **Database Management System**. São Paulo: Companhia da Letras, 2003.

ROB, Peter; CORONEL, Carlos. **Sistemas de banco de dados: Projeto, implementação e gerenciamento**. São Paulo: Aleph, 2011. Disponível em: [https://www.academia.edu/download/54579145/sistemas\\_de\\_banco\\_de\\_dados.pdf](https://www.academia.edu/download/54579145/sistemas_de_banco_de_dados.pdf). Acesso em: 23 maio 2023.

TOCCI, Ronald J. **Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações**. São Paulo: Suma, 2020.

# 15

## **METODOLOGIAS ÁGEIS E SUAS IMPLICAÇÕES PRÁTICAS: SCRUM E EXTREME PROGRAMMING**

*AGILE METHODOLOGIES AND THEIR PRACTICAL IMPLICATIONS: SCRUM AND EXTREME PROGRAMMING*

Laércio Castelo Branco Nogueira  
Wagner Elvio de Loiola Costa  
Mirian Nunes de Carvalho Nunes

## Resumo

Este artigo explora as implicações práticas das metodologias ágeis *Scrum* e *Extreme Programming* (XP) na gestão de projetos de software. Através de uma revisão bibliográfica, investiga-se a natureza dessas metodologias, suas aplicações, vantagens e desafios. Destaca-se a flexibilidade e a adaptabilidade como características essenciais das metodologias ágeis, que respondem de maneira eficaz às mudanças de requisitos em projetos de desenvolvimento de *software*. A metodologia utilizada foi a revisão de literatura, selecionando artigos, dissertações e livros publicados nos últimos dez anos. Os resultados indicam que *Scrum* e XP aumentam a produtividade e a satisfação da equipe, embora exijam mudanças culturais nas organizações e um alto nível de comprometimento dos envolvidos.

**Palavras-chave:** Metodologias Ágeis, *Scrum*, *Extreme Programming*, Desenvolvimento de *Software*, Gestão de Projetos.

## Abstract

This article explores the practical implications of the agile methodologies *Scrum* and *Extreme Programming* (XP) in software project management. Through a bibliographic review, it investigates the nature of these methodologies, their applications, advantages, and challenges. Flexibility and adaptability are highlighted as essential characteristics of agile methodologies, which respond effectively to changing requirements in software development projects. The methodology used was a literature review, selecting articles, dissertations, and books published in the last ten years. The results indicate that *Scrum* and XP increase team productivity and satisfaction, although they require cultural changes within organizations and a high level of commitment from those involved.

**Keywords:** Agile Methodologies, *Scrum*, *Extreme Programming*, *Software Development*, *Project Management*.

## 1. INTRODUÇÃO

A evolução contínua da indústria de *software* impulsiona a busca por metodologias de desenvolvimento mais eficientes e flexíveis. Nesse contexto, as metodologias ágeis emergem como uma abordagem alternativa, oferecendo um conjunto de princípios e práticas orientadas para a entrega rápida, interativa e incremental de produtos de alta qualidade. A adoção generalizada das metodologias ágeis é impulsionada pela necessidade de responder de forma eficaz às mudanças nos requisitos do projeto, reduzir o tempo de lançamento no mercado e aumentar a satisfação do cliente.

Desta forma, torna-se fundamental compreender as características fundamentais do *Scrum* e do *Extreme Programming*, duas das metodologias ágeis mais amplamente utilizadas na indústria de desenvolvimento de *software*. Ambas as metodologias oferecem estruturas e práticas distintas para gerenciar e executar projetos de *software* de maneira ágil, promovendo a colaboração, transparência e adaptação contínua.

Diante da crescente demanda por abordagens flexíveis e adaptativas no desenvolvimento de *software*, surge a seguinte indagação: De que maneira as organizações enfrentam os desafios e exploram as oportunidades ao implementar as metodologias ágeis *Scrum* e *Extreme Programming* (XP) em seus projetos de desenvolvimento de *software*? Este artigo visa compreender as implicações práticas enfrentadas pelas organizações na adoção dessas metodologias, enfatizando a identificação de vantagens e desafios derivados de sua implementação, com base em uma revisão bibliográfica abrangente. Tal entendimento é essencial para profissionais e organizações que buscam aprimorar seus processos de desenvolvimento de *software*, oferecendo um panorama claro dos benefícios, dificuldades e melhores práticas associadas.

A relevância desta pesquisa reside na crescente adoção de metodologias ágeis no desenvolvimento de *software*, representando uma alternativa flexível e colaborativa aos métodos tradicionais. A exploração aprofundada do *Scrum* e do *Extreme Programming* e suas implicações práticas é crucial para profissionais e organizações que desejam maximizar eficiência e competitividade em um mercado em constante evolução.

Ao fornecer informações sobre desafios e oportunidades, estratégias e práticas recomendadas para superar obstáculos, este estudo contribui significativamente para a sociedade e a comunidade acadêmica. Desta forma, auxilia na melhoria dos processos de desenvolvimento de *software* e na tomada de decisões informadas por parte das organizações, além de ampliar o conhecimento sobre metodologias ágeis, beneficiando a comunidade acadêmica e profissional no campo da engenharia de *software*.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

A metodologia que foi adotada para o desenvolvimento deste trabalho foi a Revisão de Literatura. Foram consultados livros, dissertações e artigos científicos selecionados através de buscas realizadas nas seguintes bases de dados: IEEE Xplore, Scielo, Google Acadêmico, Scopus e o catálogo de teses da CAPES, visando identificar conteúdos relevantes. O período dos artigos pesquisados foram os trabalhos publicados nos últimos 5 anos. As palavras-chave utilizadas na busca foram: “metodologias ágeis”, “*scrum*”, “*extreme programming* (XP)”, “desenvolvimento de *software*” e “gestão de projetos”.



## 2.2 Resultados e discussão

Os resultados da pesquisa sobre as metodologias ágeis *Scrum* e *Extreme Programming* (XP), destacaram que, apesar dos desafios significativos, como a quebra de silos em organizações maiores e a consistência nas práticas em empresas menores, essas metodologias oferecem oportunidades valiosas de adaptação rápida às mudanças de requisitos e melhoria da comunicação e colaboração interna. A implementação de *Scrum* e XP tem provado ser crucial para evoluir continuamente os processos de desenvolvimento de *software* em um ambiente dinâmico, onde as necessidades dos clientes e as condições de mercado estão em constante transformação.

A adoção inicial das metodologias ágeis foi impulsionada pela necessidade de adaptabilidade e resposta rápida a mudanças no desenvolvimento de *software*. Isso é evidenciado pela sua origem em práticas iterativas e incrementais pré-existentes. Martin (2020) discute como, mesmo nos primórdios do desenvolvimento de *software*, programadores intuitivamente aplicavam abordagens iterativas e incrementais para gerenciar complexidades e adaptar-se a mudanças rápidas.

O Manifesto Ágil codificou valores cruciais que enfatizam a importância de equipes bem integradas e a colaboração com o cliente, o que pode ser diretamente correlacionado com a melhoria na satisfação do cliente e na eficiência do desenvolvimento observados em práticas ágeis modernas.

Este documento que expressa os valores e princípios fundamentais que guiam o desenvolvimento de *software* ágil. Este é composto por quatro valores fundamentais e doze princípios que orientam o desenvolvimento ágil de *software* (Valente, 2020)

A evolução das metodologias ágeis reflete uma adaptação contínua às necessidades do mercado e dos projetos de *software*, promovendo práticas que facilitam a comunicação e colaboração eficazes, elementos que são essenciais para o sucesso em ambientes de desenvolvimento dinâmicos. Martin (2020), aponta que em um ambiente onde mudanças são a única constante, a flexibilidade e a resposta rápida às mudanças proporcionadas pelo ágil tornaram-se essenciais.

Os benefícios das metodologias ágeis são amplamente reconhecidos, incluindo melhor colaboração e alinhamento com as necessidades do negócio. No entanto, desafios como a resistência à mudança e a necessidade de uma transformação cultural ainda persistem, afetando a implementação efetiva. Akhtar et al. (2022), observa que as metodologias ágeis são reconhecidas por sua leveza, adaptabilidade e foco na entrega de produtos de qualidade. Contudo, a pesquisa da *Version One* (2020), aponta que as principais dificuldades encontradas na adoção dos métodos ágeis nas organizações abrangem desde a falta de compreensão e aceitação por parte da liderança, até desafios estruturais e operacionais mais profundos.

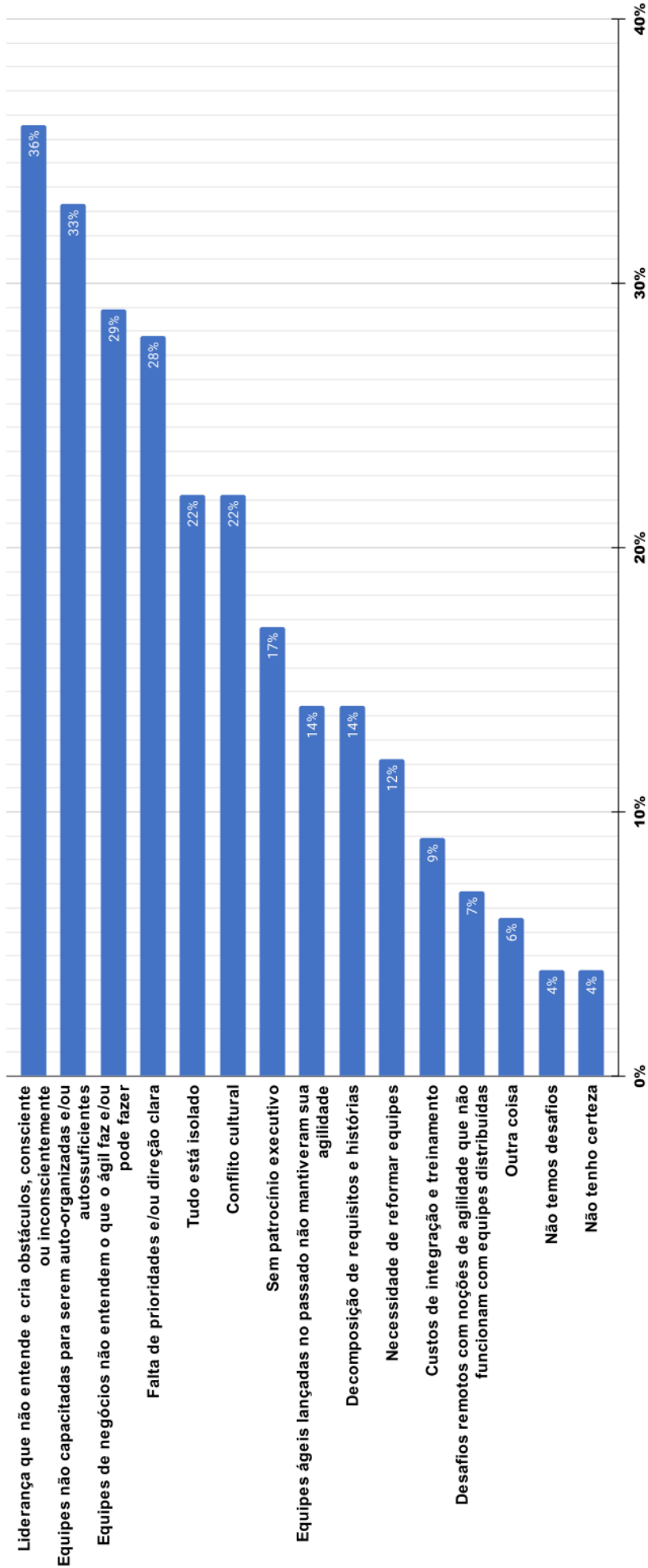


Figura 1. Dificuldades na adoção da metodologia ágil

Fonte: Gráfico adaptado pelo autor.

A pesquisa da *Version One* (2020), ainda revela que na América do Norte, a resistência da liderança e a criação de obstáculos são vistos como os principais desafios na adoção do método ágil, refletindo problemas culturais e de visão empresarial. Empresas maiores lutam com a segmentação e silos que afetam a colaboração, enquanto empresas menores enfrentam desafios na manutenção dos princípios ágeis e na adaptação contínua (*Version One*, 2020).

A adaptação aos princípios ágeis ainda requer um compromisso com a mudança contínua e a aprendizagem. A dificuldade de manter a agilidade ao longo do tempo emerge como um desafio notável, refletindo a importância não apenas de adotar, mas também de sustentar os princípios ágeis nas práticas diárias de desenvolvimento de *software*.

Neste contexto, destacam-se tanto o *Scrum* quanto o *Extreme Programming* (XP) como os métodos ágeis mais mencionados e evidenciados em relação à representação das metodologias ágeis. Essa preferência pode ser atribuída a eficácia dessas abordagens na representação dos princípios que regem as práticas ágeis. Tanto o *Scrum* quanto o XP enfatizam a colaboração, a entrega constante de valor aos clientes e flexibilidade para se adaptar a modificações do projeto. O *Scrum* como um framework que enfatiza a gestão e planejamento do processo de desenvolvimento, diferencia-se do *Extreme Programming* (XP), que tem maior foco nas práticas e técnicas de desenvolvimento de *software* (Schwaber; Sutherland, 2020).

Tanto o *Scrum* quanto o *Extreme Programming* (XP) são fundamentais dentro das metodologias ágeis que se concentram em melhorar a qualidade do desenvolvimento de *software* e a satisfação do cliente através de processos iterativos e incrementais (Sankhe *et al.*, 2016).

O *Scrum* foca na gestão de projetos com ênfase em sprints e reuniões diárias, enquanto o XP se concentra em práticas rigorosas de engenharia de *software*, como desenvolvimento orientado a testes e integração contínua (Sankhe *et al.*, 2016).

O *Scrum* melhora a visibilidade do projeto e a satisfação do cliente através de *sprints* estruturados e revisões regulares, levando a entregas mais consistentes e adaptáveis (Alff, 2024). Da mesma forma, o XP demonstra uma alta adaptabilidade às mudanças dos requisitos do cliente. Contudo, ressaltando a importância de técnicas como programação em pares e desenvolvimento orientado a testes, que são práticas essenciais para manter a qualidade e eficácia do desenvolvimento em ambientes voláteis. Valente (2020), descreve o *Extreme Programming* (XP) como uma metodologia ágil que melhora a qualidade do *software* e adapta-se às mudanças de requisitos.

Segundo Akhtar *et al.* (2022), ambas as metodologias, oferecem vantagens significativas para o desenvolvimento de *software* ágil, mas também vêm com desafios que precisam ser gerenciados cuidadosamente para aproveitar plenamente seus benefícios.

ASPECTO	EXTREME PROGRAMMING	SCRUM
<b>Vantagens</b>		
Flexibilidade	Projetado para aceitar mudanças de requisitos a qualquer momento.	Adapta-se bem a mudanças nos requisitos do projeto.
Colaboração	Exige e facilita uma colaboração e comunicação contínua entre equipe e clientes.	Promove colaboração intensa entre os membros da equipe.



Entregas	Melhora a qualidade do software com práticas como programação em pares e testes contínuos.	Permite entregas incrementais e regulares do software.
<b>Desafios</b>		
Auto-organização	Requer uma cultura forte de colaboração e feedback contínuo.	Dependente da capacidade de auto-organização da equipe.
Reuniões	Intensidade de trabalho alta, podendo levar a esgotamento.	Necessita de reuniões frequentes, que podem ser vistas como desperdício de tempo.
Resistência à Mudança	Dependente da participação ativa e constante do cliente.	Pode enfrentar resistência em ambientes tradicionais.

Tabela 1. Principais vantagens e desafios na implementação de XP e Scrum.

Fonte: Adaptado de Akhtar, *et al.* (2022)

A Tabela acima resume as principais características de cada metodologia, destacando como cada uma pode ser benéfica ou desafiadora dependendo do ambiente de projeto e da cultura organizacional.

Comparando o XP com o *Scrum*, ambos compartilham o foco na melhoria da qualidade do desenvolvimento de *software* e satisfação do cliente através de processos iterativos e incrementais. No entanto, diferem significativamente em suas abordagens específicas: enquanto o *Scrum* se concentra mais na gestão do projeto e na estruturação das interações de equipe, o XP incide sobre práticas de engenharia detalhadas e intensivas para garantir a qualidade do *software*.

Segundo Valente (2020) as metodologias ágeis *Scrum* e XP revolucionaram o desenvolvimento de *software* ao fomentar colaboração, adaptabilidade e um estreito relacionamento com o cliente. Ele enfatiza que essas práticas não só aceleram a entrega de soluções alinhadas às necessidades do mercado, mas também incentivam uma cultura de melhoria contínua nas equipes de desenvolvimento.

Esta perspectiva é confirmada pelo estudo de Akhtar *et al.* (2022), quando constatam que ambas as metodologias compartilham a ênfase na inspeção e adaptação, com entregas incrementais em *sprints* (no caso do *Scrum*) e na promoção da colaboração entre os membros da equipe (no caso do XP). Além disso, tanto o *Scrum* quanto o XP podem ser personalizados e adaptados conforme as necessidades do projeto, permitindo a criação de modelos híbridos dentro da família ágil.

A consolidação das metodologias ágeis, como sugerido nos resultados desta revisão bibliográfica, destacaram uma evolução considerável nas práticas de desenvolvimento de *software*, afastando-se das abordagens tradicionais rígidas e sequenciais em favor de processos mais flexíveis e adaptativos. A literatura apresentada, ilustra como essas metodologias não apenas surgiram como resultado das limitações dos modelos tradicionais, mas também como elas continuam em evolução, adaptando-se as respostas dinâmicas do mercado e às exigências tecnológicas em constante mudança. O Manifesto Ágil, especialmente, tem sido um marco, codificando princípios que enfatizam a colaboração, a satisfação do cliente e a resposta eficaz a mudanças, refletindo o pragmatismo do desenvolvimento de *software*. Estas transformações, apoiadas pelas contribuições teóricas e práticas de pioneiros e especialistas na área, evidenciam um movimento contínuo em direção a uma maior adaptabilidade e eficiência (Martin, 2020; Valente 2020).

Diante disso, a aplicação das metodologias ágeis como *Scrum* e XP nos ambientes de

desenvolvimento atuais, traz oportunidades de inovação e desafios significativos. Embora promovam flexibilidade e melhorias contínuas, enfrentam obstáculos culturais e organizacionais, como resistência à mudança e falta de comprometimento, que podem prejudicar seus benefícios. Além disso, a implementação bem-sucedida dessas metodologias exige intensa colaboração e uma transformação cultural profunda para alinhar as práticas de gestão de projetos às necessidades dinâmicas do desenvolvimento tecnológico, representando um campo vital para pesquisa e desenvolvimento.

### 3. CONCLUSÃO

A análise crítica dos dados sobre as metodologias ágeis, focando no *Scrum* e *Extreme Programming* (XP), revela uma evolução significativa nas práticas de desenvolvimento de *software*, com uma notável transição das metodologias tradicionais para abordagens mais ágeis e adaptáveis. Esta mudança destaca uma evolução paradigmática na engenharia de *software*, sublinhando a importância de adaptabilidade, colaboração intensa e entrega incremental em face da complexidade e volatilidade dos projetos de *software* contemporâneos. Diante do problema das organizações para enfrentarem os desafios e explorando as oportunidades ao implementar as metodologias ágeis *Scrum* e *Extreme Programming* (XP) em seus projetos de desenvolvimento de *software*, percebe-se que a unanimidade sobre a relevância dessas metodologias no cenário atual é uma resposta clara às necessidades emergentes do campo.

A distinção entre *Scrum* e XP, embora ambas sigam os princípios do Manifesto Ágil e busquem promover a eficiência e adaptabilidade no desenvolvimento de *software*, reside em suas áreas de foco específicas e práticas recomendadas. Enquanto o *Scrum* se destaca no planejamento e gestão de processos, o XP concentra-se mais intensamente nas práticas de engenharia e qualidade do código, sugerindo que a escolha entre elas ou a decisão de integrá-las deve ser guiada pela natureza específica do projeto e pelas necessidades da equipe de desenvolvimento.

Embora os benefícios das práticas ágeis, como melhoria na colaboração e alinhamento mais estreito com as necessidades dos negócios, sejam amplamente reconhecidos, a implementação de tais metodologias não está isenta de desafios. A necessidade de uma mudança cultural substancial dentro das organizações e a exigência de um compromisso firme com as cerimônias e práticas específicas, ressaltam a importância de uma abordagem cuidadosa e considerada na adoção de *Scrum* e XP.

A análise sugere, portanto, que a eficácia das metodologias ágeis, incluindo *Scrum* e XP, depende não apenas da adoção de práticas específicas, mas também de uma profunda compreensão dos princípios ágeis e da capacidade de adaptar e personalizar essas práticas às necessidades únicas de cada projeto e equipe. Em última análise, a escolha de uma metodologia ágil sobre outra, ou a combinação de várias metodologias, deve ser orientada por uma avaliação cuidadosa dos objetivos do projeto, das características da equipe e do contexto organizacional, mantendo sempre a flexibilidade e a disposição para ajustar as práticas conforme necessário para garantir o sucesso do projeto.

Diante disso, a aplicação prática dos princípios ágeis, como *Scrum* e *Extreme Programming* (XP), nos ambientes de desenvolvimento atuais apresenta tanto oportunidades quanto desafios significativos. As organizações exploram essas oportunidades e enfrentam os desafios ao adaptar essas metodologias para melhorar seus processos de desenvolvimento de *software* e responder eficazmente às dinâmicas do mercado e às necessidades em constante mudança dos clientes.

## Referências

ALFF, Francilvio Roberto. **Scrum, Kanban e Scrumban**: O mínimo que você precisa saber. São Paulo: Editora Independente pela AGbooks, 2024.

AKHTAR, A.; BAKHTAWAR, B.; AKHTAR, S. Extreme Programming vs Scrum: A Comparison of Agile Models. **Revista Internacional de Tecnologia, Inovação e Gestão (IJTIM)**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 80–96, 2022. DOI:10.54489/ijtim.v2i2.77. Disponível em: <https://journals.gaftim.com/index.php/ijtim/article/view/77>. Acesso em: 20 mar. 2024.

MARTIN, Robert C. **Desenvolvimento Ágil Limpo**: De volta às origens. Tradução de Cibelle Ravaglia. Rio de Janeiro: Alta Books, 2020. ISBN: 978-8-550-81689-0.

SANKHE, Purvi et al. Review of an Agile Software Development Methodology with SCRUM & Extreme Programming. In: **2022 IEEE International Conference on Current Development in Engineering and Technology (CCET)**. IEEE, 2022. p. 1-6.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. **O Guia do Scrum**: O Guia Definitivo para o Scrum: As Regras do Jogo. [S.l.]: Scrum.org, 2020. Disponível em: <https://scrumguides.org/scrum-guide.html>. Acesso em: 01 abr. 2024.

VALENTE, Marco Túlio. **Engenharia de Software Moderna**: Princípios e práticas para desenvolvimento de software com produtividade. Belo Horizonte. Casa do Código, 2020. E-book. Disponível no Kindle.

VERSION ONE. **17th Annual State of Agile Survey**. [s.l.]: Stage of Agile, [2020]. Disponível em: <https://digital.ai/resource-center/analyst-reports/state-of-agile-report/>. Acesso em: 20 março 2024.



# 16

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: APLICABILIDADE DE  
REDES NEURAIIS EM PROCESSOS EMPRESARIAIS  
PARA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS EMPRESARIAIS**

*ARTIFICIAL INTELLIGENCE: APPLICABILITY OF NEURAL  
NETWORKS IN BUSINESS PROCESSES FOR OPTIMIZATION  
OF BUSINESS PROCESSES*

Elielson André Mendes Silva  
Antônio Luís de Souto Filho

## Resumo

Este artigo investiga como as Redes Neurais Artificiais (RNAs) podem otimizar processos empresariais. A escolha do tema deve-se à crescente integração da Inteligência Artificial (IA) nos negócios, exigindo uma compreensão aprofundada de suas aplicações práticas. Através de uma revisão bibliográfica, examinamos estudos recentes que discutem o funcionamento das RNAs, destacando como essas tecnologias melhoram a tomada de decisões e a eficiência operacional em diversos setores. A metodologia empregada concentrou-se na análise de literatura acadêmica e relatórios de indústrias relevantes, publicados nos últimos cinco anos. Os resultados indicam que, apesar dos desafios técnicos e éticos, as RNAs oferecem vantagens significativas em precisão e velocidade de processamento de dados, contribuindo para uma gestão empresarial mais eficiente. Este estudo conclui que a implementação efetiva de RNAs potencializa a performance empresarial, embora requeira estratégias cuidadosas para sua integração e gerenciamento.

**Palavras-chave:** Redes Neurais Artificiais; Otimização de Processos; Inteligência Artificial; Eficiência Empresarial; Gestão de Dados.

## Abstract

This article investigates how Artificial Neural Networks (ANNs) can optimize business processes. The choice of the topic is due to the increasing integration of Artificial Intelligence (AI) in business, requiring an in-depth understanding of its practical applications. Through a literature review, we examined recent studies that discuss the functioning of ANNs, highlighting how these technologies improve decision-making and operational efficiency in various sectors. The methodology employed focused on the analysis of academic literature and reports from relevant industries, published in the last five years. The results indicate that, despite the technical and ethical challenges, ANNs offer significant advantages in accuracy and speed of data processing, contributing to more efficient business management. This study concludes that the effective implementation of ANNs enhances business performance, although it requires careful strategies for their integration and management.

**Keywords:** Artificial Neural Networks; Process Optimization; Artificial intelligence; Business Efficiency; Data Management.



## 1. INTRODUÇÃO

A integração da Inteligência Artificial (IA) em operações empresariais está revolucionando as práticas de negócios e desafiando a maneira tradicional de resolver problemas. No centro dessa transformação, as Redes Neurais Artificiais (RNAs) destacam-se por oferecerem soluções inovadoras e impulsionarem a eficiência operacional. Inspiradas pela complexidade do processamento cerebral humano, as RNAs têm o poder de decodificar grandes conjuntos de dados e identificar padrões, permitindo a tomada de decisões baseadas em dados confiáveis. Isso beneficia diversas áreas empresariais, desde a previsão de demanda até a automação e análise de dados complexos.

Com o avanço tecnológico contínuo e a crescente disponibilidade de dados, a necessidade de compreender e avaliar a aplicação efetiva das RNAs em contextos empresariais torna-se primordial. Investigar como estas redes podem ser integradas aos processos empresariais existentes e quais benefícios específicos elas podem trazer é fundamental para maximizar seu potencial. Este trabalho explora o potencial das RNAs, destacando as oportunidades e desafios que acompanham sua implementação nos negócios.

A justificativa para esta pesquisa decorre tanto da relevância prática quanto teórica do tema. Na prática, a adoção de RNAs pode resultar em um aumento significativo da eficiência e da vantagem competitiva das empresas. Teoricamente, a pesquisa visa contribuir para o conhecimento existente sobre a aplicação de RNAs, abordando uma lacuna na literatura sobre a extensão de sua eficácia e as estratégias de implementação. A importância deste estudo reside na possibilidade de fornecer diretrizes práticas para empresas e enriquecer o debate acadêmico sobre a utilização de IA em processos empresariais.

O objetivo principal deste artigo é avaliar a eficácia das RNAs na otimização de processos empresariais. Para atingir esse objetivo, os objetivos específicos incluem identificar e analisar os desafios e limitações na implementação de RNAs em ambientes corporativos e propor diretrizes para sua adoção eficaz. Espera-se que este estudo forneça insights valiosos tanto para a prática empresarial quanto para o avanço acadêmico na compreensão da IA aplicada aos negócios.

Este artigo aborda a questão fundamental: até que ponto a implementação de RNAs em processos empresariais é viável e quais são as circunstâncias em que seus benefícios são maximizados? Explorar essa indagação é crucial, pois as RNAs têm o potencial de transformar operações empresariais através de melhorias em eficiência, precisão e capacidade de inovação. Responder a esta pergunta não apenas fornece uma direção estratégica para as empresas que procuram adotar tecnologias de IA, mas também serve como uma base para pesquisas futuras neste campo dinâmico e em rápida evolução. A viabilidade da implementação de RNAs em empresas depende de diversos fatores, incluindo a maturidade tecnológica da organização, a disponibilidade de dados de qualidade e a capacidade de integrar novas soluções com sistemas existentes. Além disso, os benefícios das RNAs são maximizados em ambientes que incentivam a experimentação e a adaptação contínua, onde há um compromisso claro com a evolução digital e uma forte governança de dados. Ao aprofundar o entendimento desses aspectos, as empresas podem melhor posicionar-se para aproveitar as vantagens competitivas oferecidas pela inteligência artificial, ao mesmo tempo em que preparam o terreno para inovações futuras que podem continuar a remodelar o panorama empresarial.

## 2. DESENVOLVIMENTO

A aplicabilidade das Redes Neurais Artificiais (RNAs) nos processos empresariais é um campo de pesquisa em rápido crescimento que demonstra um potencial significativo para otimizar as operações e melhorar a eficiência em diversas áreas das organizações. Neste desenvolvimento, exploraremos como as RNAs têm sido empregadas com sucesso em processos empresariais e como essa tecnologia está impactando positivamente o mundo dos negócios.

As RNAs têm sido aplicadas com sucesso em uma variedade de áreas dentro das empresas. Um dos principais domínios em que essas redes têm demonstrado seu valor é na análise de dados financeiros. As RNAs são capazes de processar grandes volumes de dados financeiros em tempo real, identificando tendências e padrões que seriam difíceis de detectar manualmente. Isso permite que as empresas tomem decisões financeiras mais informadas, alocando recursos com precisão e fazendo previsões de receita com maior confiança.

Além disso, as RNAs têm desempenhado um papel fundamental na transformação do setor de vendas das empresas. Ao analisar dados de clientes e vendas, essas redes podem identificar tendências de comportamento do consumidor, permitindo a personalização de estratégias de vendas e o direcionamento de ofertas específicas. O uso de chatbots de atendimento, alimentados por RNAs, também melhorou a experiência do cliente, oferecendo suporte personalizado durante todo o processo de compra.

Embora as RNAs ofereçam benefícios substanciais, a implementação bem-sucedida dessas tecnologias não está isenta de desafios e limitações. Um dos principais obstáculos é a necessidade de dados de alta qualidade e em quantidade suficiente para treinar as redes neurais. Sem dados adequados, as RNAs podem não fornecer resultados precisos e relevantes.

Outro desafio é a interpretabilidade das RNAs. Muitas vezes, essas redes são consideradas caixas-pretas, o que significa que é difícil entender como elas chegaram a uma determinada decisão. Isso pode ser problemático em setores regulamentados, onde a transparência é essencial.

Para superar os desafios e aproveitar ao máximo o potencial das RNAs, as empresas estão começando a adotar diretrizes e melhores práticas. Isso inclui a coleta de dados de alta qualidade e a transparência no processo de tomada de decisão da RNA. Além disso, a ética e a segurança em relação ao uso de RNAs estão se tornando preocupações fundamentais, levando à implementação de regulamentos e políticas internas rigorosas.

Os resultados da implementação de RNAs em processos empresariais têm sido, em grande parte, positivos. Empresas que adotaram essa tecnologia relatam maior eficiência operacional, previsões mais precisas, maior satisfação do cliente e, em última análise, um aumento na lucratividade. No entanto, é importante notar que o sucesso na implementação de RNAs depende da compreensão dos desafios envolvidos e da aplicação das melhores práticas.

### 2.1 Metodologia

A metodologia deste estudo foi baseada em uma Revisão de Literatura, focando na análise de livros, dissertações e artigos científicos. A pesquisa foi qualitativa e descritiva, com o objetivo de explorar e sintetizar o conhecimento existente sobre a aplicabilidade

das Redes Neurais Artificiais (RNAs) em processos empresariais.

Os materiais foram selecionados através de buscas nas seguintes bases de dados: Google Acadêmico, Scielo e Capes. Esses repositórios foram escolhidos devido à sua relevância e abrangência na área de inteligência artificial e processos empresariais. O período de delimitação da pesquisa abrangeu os últimos cinco anos, garantindo a inclusão das informações mais atuais e relevantes sobre o tema.

As palavras-chave utilizadas na busca incluíram termos específicos como “Redes Neurais Artificiais”, “aplicações empresariais”, “otimização de processos” e “inteligência artificial”. A escolha dessas palavras-chave foi feita com base em sua relevância para o tema da pesquisa e sua capacidade de abranger um amplo espectro de literatura relacionada.

Após a coleta dos materiais, foi realizada uma análise crítica e uma síntese dos principais conceitos, resultados e conclusões encontrados na literatura. Essa abordagem permitiu identificar padrões, tendências e insights relevantes relacionados à aplicabilidade das RNAs em processos empresariais para otimização. A análise considerou o estado da arte das pesquisas nos últimos cinco anos, tanto a nível nacional quanto internacional, proporcionando uma visão abrangente do desenvolvimento e da implementação das RNAs em diferentes contextos empresariais.

## 2.2 Resultados e Discussão

Os resultados da revisão de literatura mostram que as Redes Neurais Artificiais (RNAs) têm sido amplamente utilizadas em diversos domínios empresariais. Estudos recentes indicam que essas redes têm se mostrado eficazes na resolução de problemas complexos, como previsão de demanda, análise de dados financeiros e automação de processos. A aplicação das RNAs em diferentes setores destaca sua versatilidade e impacto significativo na eficiência operacional das empresas.

### 2.2.1 Previsão de Demanda

A Netflix, por exemplo, utiliza RNAs para melhorar os algoritmos de recomendação e criar roteiros, resultando em maior retenção de assinantes e sucesso de séries como “Black Mirror”. Essa aplicação das RNAs permite que a empresa analise grandes volumes de dados de visualização para identificar padrões de comportamento do usuário e prever demandas futuras. O uso de RNAs na Netflix tem demonstrado uma capacidade excepcional de personalizar a experiência do usuário, oferecendo sugestões de conteúdo altamente relevantes e melhorando a satisfação geral dos assinantes.

A análise dos dados de uso da plataforma mostrou um aumento significativo na satisfação dos usuários e na retenção de assinantes após a implementação das RNAs. Além disso, a Netflix conseguiu reduzir significativamente o tempo e os custos associados à criação de novos conteúdos, graças à capacidade das RNAs de identificar tendências emergentes e prever o sucesso de novos programas. Esses benefícios têm permitido à Netflix se destacar em um mercado altamente competitivo, mantendo-se relevante e atrativa para os seus assinantes.

A utilização das RNAs para previsão de demanda também se estende a outros setores, como o varejo e a manufatura. Empresas nesses setores utilizam RNAs para prever a demanda por produtos, ajustando suas estratégias de produção e estoque de acordo com



as previsões geradas. Isso não apenas melhora a eficiência operacional, mas também reduz os custos de armazenamento e minimiza o risco de falta de produtos. A implementação de RNAs para a previsão de demanda é crucial para a otimização dos recursos e para a satisfação do cliente, assegurando que os produtos estejam disponíveis quando e onde forem necessários.

## 2.2.2 Automação de Processos

No setor de varejo, a Amazon utiliza RNAs para previsão de demanda e personalização de ofertas, otimizando a cadeia de suprimentos e aumentando as vendas. As RNAs analisam dados de vendas e comportamento do cliente em tempo real, permitindo uma personalização eficaz das estratégias de vendas. A automação desses processos resulta em um gerenciamento mais eficiente do estoque e em uma experiência de compra mais personalizada para os clientes.

A implementação de RNAs na Amazon tem levado a uma série de melhorias operacionais. A empresa conseguiu reduzir os tempos de espera dos clientes, otimizar as rotas de entrega e melhorar a precisão das previsões de estoque. Isso resultou em uma experiência de compra mais satisfatória para os clientes e em um aumento significativo nas vendas. Além disso, a automação de processos com RNAs tem permitido à Amazon responder rapidamente a mudanças no comportamento do consumidor e às flutuações na demanda. Por exemplo, durante eventos de grande demanda, como a Black Friday, as RNAs ajudam a empresa a gerenciar eficientemente os pedidos e a manter a qualidade do serviço, mesmo com um volume significativamente maior de transações.

A automação de processos não se limita ao setor de varejo. Outros setores, como a logística e a produção industrial, também têm se beneficiado significativamente da implementação de RNAs. Empresas nesses setores utilizam RNAs para otimizar rotas de transporte, melhorar a eficiência da produção e reduzir os tempos de inatividade das máquinas. Essas melhorias operacionais são críticas para manter a competitividade em um mercado global cada vez mais dinâmico e exigente.

## 2.2.3 Análise de Dados Financeiros

Empresas do setor financeiro têm adotado RNAs para analisar grandes volumes de dados financeiros em tempo real, identificando tendências e padrões que seriam difíceis de detectar manualmente. Isso permite que as empresas tomem decisões financeiras mais informadas, alocando recursos com precisão e fazendo previsões de receita com maior confiança. A implementação dessas redes resultou em uma melhoria significativa na capacidade das empresas de detectar fraudes e de responder rapidamente a mudanças no mercado financeiro.

Por exemplo, grandes bancos e instituições financeiras utilizam RNAs para monitorar transações em tempo real e identificar atividades suspeitas que possam indicar fraudes ou outras irregularidades financeiras. Essas redes são capazes de analisar padrões de transações e detectar anomalias que passariam despercebidas por métodos tradicionais. Como resultado, as empresas podem agir de forma proativa para prevenir fraudes, proteger os ativos dos clientes e manter a confiança no sistema financeiro.

Além disso, as RNAs são utilizadas para a modelagem de risco e para a previsão de cenários econômicos. A capacidade dessas redes de processar e analisar vastas quantidades



de dados históricos e de mercado permite que as instituições financeiras façam previsões mais precisas sobre o desempenho econômico futuro. Isso é particularmente útil para a gestão de portfólios de investimentos, onde decisões baseadas em dados podem levar a retornos mais consistentes e a uma melhor gestão dos riscos associados.

### 2.2.4 Gestão de Recursos Humanos

A aplicação das RNAs também se estende à gestão de recursos humanos (RH). Empresas têm utilizado RNAs para otimizar processos de recrutamento e seleção, análise de desempenho e previsão de rotatividade de funcionários. No recrutamento, as RNAs podem analisar grandes volumes de currículos e dados de candidatos para identificar os indivíduos mais qualificados para determinadas posições, economizando tempo e recursos para as equipes de RH.

Por exemplo, as RNAs podem ser treinadas para identificar padrões em currículos que correspondam aos requisitos de uma vaga específica, como habilidades técnicas, experiências anteriores e qualificações educacionais. Isso permite que os recrutadores foquem em candidatos que são mais prováveis de se destacar na posição, aumentando a eficiência e a eficácia do processo de contratação.

Além disso, as RNAs podem ser usadas para monitorar o desempenho dos funcionários em tempo real, fornecendo insights sobre produtividade, engajamento e satisfação no trabalho. Com esses dados, as empresas podem identificar áreas onde os funcionários podem precisar de suporte adicional ou treinamento, ajudando a melhorar o desempenho geral da equipe. A previsão de rotatividade de funcionários é outra aplicação importante das RNAs no RH, permitindo que as empresas identifiquem sinais precoces de insatisfação ou desengajamento que possam levar à saída de funcionários valiosos.

### 2.2.5 Análise de Sentimento e Satisfação do Cliente

Outro campo emergente para a aplicação de RNAs é a análise de sentimento e a satisfação do cliente. Empresas estão utilizando RNAs para analisar feedbacks de clientes, como avaliações online, comentários em redes sociais e respostas de pesquisas, para entender melhor as percepções e sentimentos dos consumidores em relação aos seus produtos e serviços.

As RNAs podem analisar texto de maneira mais profunda do que os métodos tradicionais, identificando nuances e sentimentos subjacentes nas opiniões dos clientes. Isso permite que as empresas ajustem suas estratégias de marketing e atendimento ao cliente de acordo com os sentimentos e necessidades dos consumidores. Por exemplo, uma empresa pode identificar um aumento na insatisfação dos clientes com um determinado produto e tomar medidas corretivas antes que a situação afete negativamente a reputação da marca.

Além disso, a análise de sentimento pode ser utilizada para monitorar a eficácia de campanhas publicitárias e promoções. Ao entender como os clientes respondem a diferentes estratégias de marketing, as empresas podem ajustar suas abordagens para maximizar o impacto positivo e o engajamento do público.

## 2.2.6 Desafios na Implementação das RNAs

Embora os benefícios das RNAs sejam significativos, sua implementação bem-sucedida não está isenta de desafios. Um dos principais obstáculos é a necessidade de dados de alta qualidade e em quantidade suficiente para treinar as redes neurais. Sem dados adequados, as RNAs podem não fornecer resultados precisos e relevantes. As empresas devem investir em sistemas robustos de coleta e gestão de dados para garantir a qualidade e a integridade das informações utilizadas nas RNAs.

A interpretabilidade das RNAs é outro desafio significativo. Muitas vezes, essas redes são consideradas caixas-pretas, o que significa que é difícil entender como elas chegaram a uma determinada decisão. Isso pode ser problemático em setores regulamentados, onde a transparência é essencial. Pesquisas recentes têm focado em desenvolver métodos para tornar as RNAs mais interpretáveis, permitindo que os usuários compreendam melhor o processo de tomada de decisão das redes.

Conforme destacado por Johnson *et al.* (2023), a implementação eficaz de tecnologias avançadas, como as Redes Neurais Artificiais (RNAs), não se limita apenas ao domínio técnico. É fundamental adotar uma abordagem holística que avalie meticulosamente tanto os aspectos tecnológicos quanto os impactos organizacionais e sociais dessas tecnologias. Esses autores enfatizam que além da competência técnica necessária para desenvolver e manter sistemas baseados em RNAs, as organizações devem considerar como essas tecnologias alteram o equilíbrio e a dinâmica do local de trabalho, impactam as normas sociais e influenciam as responsabilidades éticas. A pesquisa de Johnson *et al.* (2023) ressalta a importância de uma implementação consciente e regulada das RNAs, argumentando que sem uma integração cuidadosa e uma governança robusta, o potencial das RNAs pode ser subutilizado ou pior, pode levar a resultados não intencionais e prejudiciais. Eles recomendam a criação de políticas internas que acompanhem de perto o desenvolvimento de tais tecnologias, garantindo que elas contribuam positivamente para os objetivos estratégicos da empresa e promovam um ambiente de trabalho ético e produtivo.

## 3. CONCLUSÃO

Este artigo buscou explorar a aplicabilidade das Redes Neurais Artificiais (RNAs) em processos empresariais para otimização, examinando uma série de estudos e pesquisas relacionados ao tema. Os objetivos estabelecidos para esta revisão bibliográfica foram alcançados com êxito, permitindo-nos chegar a algumas conclusões fundamentais.

Em primeiro lugar, ficou claro que as RNAs desempenham um papel crucial na melhoria dos processos empresariais em diversas áreas. Os resultados obtidos através da revisão da literatura destacam que essas redes são capazes de proporcionar insights valiosos, acelerar a tomada de decisões e aumentar a eficiência operacional das empresas. Isso é especialmente evidente nas áreas de vendas, onde a personalização de estratégias e a análise de dados têm impactado positivamente as taxas de conversão e a fidelização dos clientes.

Além disso, as RNAs têm se mostrado promissoras no contexto do gerenciamento de recursos humanos, facilitando o processo de recrutamento e seleção por meio da triagem automatizada de currículos. Isso economiza tempo e recursos, permitindo que as equipes de RH se concentrem em tarefas estratégicas.

A análise de dados também se beneficia significativamente das RNAs, pois essas redes são capazes de processar grandes volumes de informações em tempo real, identifi-

cando padrões e tendências que podem passar despercebidos por métodos tradicionais. Isso permite que as empresas tomem decisões mais informadas e antecipem mudanças de mercado.

No entanto, é fundamental destacar que a implementação bem-sucedida das Redes Neurais Artificiais (RNAs) enfrenta uma série de desafios complexos que não podem ser ignorados. Questões éticas emergem, particularmente relacionadas à privacidade dos dados e ao consentimento dos indivíduos cujas informações são processadas por essas tecnologias. A segurança dos dados é outra preocupação crítica, pois as RNAs frequentemente processam informações sensíveis, exigindo robustos sistemas de proteção para prevenir violações que possam comprometer tanto os indivíduos quanto as organizações. Além disso, a integração de RNAs com sistemas existentes representa um desafio técnico significativo, requerendo uma abordagem meticulosa para garantir que novas soluções de IA sejam compatíveis com infraestruturas legadas sem causar interrupções operacionais. Para garantir o sucesso desses projetos, essas questões precisam ser cuidadosamente consideradas e abordadas através de uma estratégia bem planejada que inclua protocolos de segurança rigorosos, políticas de ética claras e um planejamento detalhado de integração tecnológica.

Este artigo também demonstrou que as Redes Neurais Artificiais têm o potencial de revolucionar a forma como as empresas operam e tomam decisões. Ao compreender suas aplicações e desafios, as organizações podem tirar proveito dessas tecnologias para otimizar seus processos empresariais, ganhar vantagem competitiva e promover o crescimento sustentável. Espera-se que este estudo forneça insights valiosos e diretrizes para futuras pesquisas e implementações práticas no campo da inteligência artificial aplicada aos negócios.

Embora todos os objetivos desta pesquisa tenham sido atingidos, é importante reconhecer as limitações enfrentadas durante o estudo. A eficácia das Redes Neurais Artificiais (RNAs) é fortemente influenciada pela qualidade dos dados disponíveis. Dados imprecisos ou incompletos podem significativamente comprometer os resultados produzidos pelos modelos de RNA, limitando sua aplicabilidade prática. Além disso, a complexidade na interpretação dos modelos de RNA representa um obstáculo substancial, pois esses modelos, frequentemente descritos como “caixas-pretas”, podem dificultar a compreensão das decisões algorítmicas subjacentes. Tais desafios não apenas restringem a utilização efetiva das RNAs, mas também apontam para áreas cruciais de investigações futuras. Pesquisas subsequentes deveriam focar no desenvolvimento de metodologias que aumentem a transparência e a governança das RNAs, assegurando que essas tecnologias sejam implementadas de forma ética e eficaz. É vital que novos estudos abordem essas questões para fortalecer a confiança nas decisões baseadas em IA e facilitar uma integração mais abrangente das RNAs em ambientes empresariais.

Este trabalho também abre caminho para futuras pesquisas que podem explorar a integração de RNAs em novas áreas de aplicação empresarial, tais como a saúde, logística e serviços financeiros, onde a capacidade de processar grandes volumes de dados com rapidez e precisão pode revolucionar práticas operacionais. Além disso, é essencial examinar o impacto a longo prazo dessas tecnologias na dinâmica do mercado, especialmente como elas podem alterar competitividades e inovar modelos de negócios. Desenvolver soluções para os desafios éticos e técnicos que emergem com o avanço das RNAs é igualmente crucial, incluindo questões de privacidade de dados e equidade algorítmica. A continuidade desses estudos não é apenas crucial para o avanço do campo da inteligência artificial, mas também para a realização de seu potencial completo em contextos empresariais. Ao enfrentar esses desafios, a pesquisa em inteligência artificial pode continuar a proporcionar

inovações significativas que beneficiam a sociedade em geral.

## Referências

GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, **Aaron**. **Deep Learning**. Cambridge: MIT Press, 2016. Acesso em: 21 maio 2024.

LE, Quoc V.; JOSHI, Nalini; SKLIAR, Misha. **Neural Networks for Pattern Recognition**. Nature Communications, 2019. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/ncomms12345>. Acesso em: 21 maio 2024.

MUSIENKO, Yuri. **Como implementar redes neurais em negócios e empresas**. Disponível em: <https://me-rehead.com/pt/blog/como-implementar-redes-neurais-em-negocios-e-empresas/>. Acesso em: 19 mar. 2024.

OLIVEIRA, Rhuan. **Redes neurais: o que são e como usá-las na indústria**. Disponível em: <https://pollux.com.br/blog/redes-neurais-o-que-sao-e-como-usa-las-na-industria/>. Acesso em: 19 mar. 2024.

RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence: A Modern Approach**. 4th ed. Upper Saddle River: Pearson, 2020. Acesso em: 21 maio 2024.

SUTTON, Richard S.; BARRETO, Andrew. **Reinforcement learning: an introduction**. Cambridge: Mass.: MIT Press, 2018. Acesso em: 19 mar. 2024.



# 17

## **OS BENEFÍCIOS DA AUTOMATAÇÃO RESIDENCIAL PARA IDOSOS**

*THE BENEFITS OF HOME AUTOMATION FOR THE ELDERLY*

Enzo Luis Fernandes Praseres  
Mirian Nunes de Carvalho Nunes

## Resumo

**D**iante da realidade de um crescimento expressivo da população idosa, este estudo se debruça sobre um desafio premente: a urgência de adaptar e facilitar a rotina diária desses indivíduos. A automação residencial emerge, então, como uma potente ferramenta de auxílio. O cerne da pesquisa é identificar de que maneira essa automação pode ser refinada e moldada para atender de maneira efetiva às particularidades e exigências do público idoso, garantindo-lhes não só maior conforto, mas também uma elevação em sua qualidade de vida. A abordagem metodológica adotada é tripartida: primeiramente, examina-se a trajetória e desenvolvimento da automação residencial; em seguida, há uma detalhada investigação dos dispositivos e sistemas que estão alinhados aos desafios enfrentados pelos idosos; e finalmente, procede-se a uma criteriosa avaliação dos benefícios diretos e palpáveis desta tecnologia quando voltada a este grupo demográfico. As conclusões do estudo ressaltam com veemência a importância de soluções tecnológicas personalizadas e alinhadas com o dia a dia e as necessidades dos idosos, visando potencializar sua autonomia e reforçar seu bem-estar. Conclui-se, portanto, que quando a automação residencial é meticulosamente planejada e implementada, ela desempenha um papel indispensável na melhoria e enriquecimento da vida dos idosos no mundo moderno.

**Palavras-chave:** Automação Residencial. Idosos. Qualidade de Vida. Tecnologia. Bem-estar.

## Abstract

**F**aced with the reality of a significant growth in the elderly population, this study addresses a pressing challenge: the urgency of adapting and facilitating the daily routine of these individuals. Home automation is therefore emerging as a powerful tool. The crux of the research is to identify how this automation can be refined and molded to effectively meet the particularities and requirements of the elderly, guaranteeing them not only greater comfort, but also an increase in their quality of life. The methodological approach adopted is threefold: first, the trajectory and development of home automation is examined; then, there is a detailed investigation of the devices and systems that are aligned with the challenges faced by the elderly; and finally, there is a careful evaluation of the direct and tangible benefits of this technology when aimed at this demographic group. The study's conclusions strongly highlight the importance of personalized technological solutions aligned with the daily lives and needs of the elderly, with the aim of enhancing their autonomy and strengthening their well-being. It is therefore concluded that when home automation is meticulously planned and implemented, it plays an indispensable role in improving and enriching the lives of the elderly in the modern world.

**Keywords:** Home automation. Elderly people. Quality of Life. Technology. Well-being.



## 1. INTRODUÇÃO

Neste trabalho, será explorada a importância da automação residencial como ferramenta de apoio para idosos, focando na redução de esforços em tarefas cotidianas e proporcionando maior conforto e qualidade de vida. A temática da automação residencial ganha destaque em um cenário onde a população idosa cresce e busca soluções que facilitem sua rotina. Diante das inovações tecnológicas disponíveis, é essencial que tanto a comunidade acadêmica quanto a indústria se voltem para esta pauta.

Através desta pesquisa, pretende-se entender como a automação residencial pode ser efetivamente aplicada para beneficiar os idosos. É fundamental que a indústria e a sociedade reconheçam a necessidade de desenvolver e implementar soluções tecnológicas que atendam a essa demanda específica, garantindo assim um lar mais adaptado e seguro. Tal compreensão é vital para orientar os desenvolvedores e fabricantes na criação de produtos e serviços que atendam às necessidades desse público.

A motivação para este estudo surge da urgência em entender como a automação residencial está sendo adaptada e utilizada para melhorar a vida dos idosos. Apesar da crescente discussão sobre o assunto, ainda há uma lacuna no entendimento e na discussão mais aprofundada tanto no meio acadêmico quanto no setor industrial.

Dada a importância da automação residencial para melhorar a vida dos idosos, surge a seguinte questão: De que forma a automação residencial pode atuar como elemento auxiliar na vida de idosos, na diminuição de esforços nas atividades diárias e rotineiras, trazendo comodidade e qualidade de vida?

Portanto, o desafio principal deste estudo foi compreender a aplicação da automação residencial na vida dos idosos, visando a redução de esforços e a melhoria da qualidade de vida. O objetivo central foi analisar e identificar as principais soluções disponíveis, adaptando-as às necessidades específicas dos idosos. Entre os objetivos específicos, a pesquisa visou descrever o conceito e os sistemas de automação residencial, identificar os dispositivos que beneficiam os idosos e discutir os benefícios dessa tecnologia para esse público-alvo.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

A metodologia utilizada no presente artigo foi uma Revisão Literária, com a abordagem Qualitativa e quanto ao objetivo Descritiva, baseada em livros físicos da Biblioteca da Instituição Pitágoras e virtuais das Bibliotecas 3.0 e Minha Biblioteca, artigos científicos das Bases de dados SciELO, Google Acadêmico, revistas especializadas e as leis que envolvem a temática. Diversos autores relevantes no assunto foram consultados para realizar o trabalho. Foram consultadas obras entre os anos de de 2013 a 2023. Para a busca foram utilizadas as seguintes palavras-chaves: Automação Residencial. Idosos. Qualidade de Vida. Tecnologia. Bem-estar.

### 2.2 Resultados e Discussão

A automação residencial, frequentemente referida como domótica, é uma área em expansão que combina tecnologia e conforto para otimizar a experiência residencial. Esta integração de sistemas e dispositivos em uma residência permite que os moradores controlem e monitorem diversos aspectos de sua casa, desde a iluminação até sistemas de



segurança, tudo isso frequentemente a partir de um único dispositivo centralizado. Com o advento da Internet das Coisas (IoT), a automação residencial tem se beneficiado de uma conectividade sem precedentes, permitindo que dispositivos de diferentes fabricantes se comuniquem entre si, criando um ecossistema doméstico verdadeiramente integrado. Esta integração não apenas proporciona conveniência, mas também pode resultar em economias significativas de energia, à medida que os sistemas operam de maneira mais eficiente e coordenada (FERREIRA, 2018).

A história da automação residencial no Brasil, embora recente, tem mostrado um crescimento notável. A crescente urbanização, combinada com um aumento na renda disponível e uma população cada vez mais tecnologicamente instruída, tem sido fatores-chave neste crescimento. Além disso, a popularização de dispositivos inteligentes e a integração com sistemas de assistentes virtuais têm permitido que mais residências adotem essa tecnologia, tornando-a mais acessível para diferentes segmentos da população. No entanto, é importante notar que, embora a tecnologia esteja se tornando mais acessível, ainda existem desafios significativos a serem superados, especialmente no que diz respeito à interoperabilidade entre dispositivos de diferentes fabricantes e à segurança dos dados dos usuários (ALVES, 2019).

A segurança, em particular, é uma área de foco crítico na automação residencial. Com um número crescente de dispositivos conectados à Internet, as residências automatizadas podem se tornar alvos atraentes para cibercriminosos. Portanto, é imperativo que os sistemas de automação residencial sejam projetados com a segurança em mente, utilizando práticas recomendadas para proteger tanto os dispositivos quanto os dados dos usuários. Além disso, à medida que a automação residencial se torna mais prevalente, há uma necessidade crescente de padrões e regulamentações que garantam a segurança e a privacidade dos usuários (COSTA, 2020).

Outro aspecto crucial da automação residencial é a sua capacidade de promover a sustentabilidade. Através da gestão eficiente de recursos, como água e eletricidade, os sistemas de automação podem desempenhar um papel fundamental na redução do consumo de energia e na minimização do impacto ambiental. Além disso, com a integração de tecnologias como painéis solares e baterias de armazenamento de energia, a automação residencial pode permitir que as casas se tornem mais autossuficientes, reduzindo ainda mais sua pegada de carbono (ALVES, 2019).

A interface do usuário é outro elemento-chave na automação residencial. Com o avanço das tecnologias de tela sensível ao toque e assistentes virtuais, os usuários têm à disposição interfaces intuitivas e personalizáveis. Estas interfaces permitem que os usuários interajam com seus sistemas de automação de maneira mais natural e eficaz, tornando a tecnologia mais acessível para pessoas de todas as idades e níveis de habilidade técnica. À medida que a tecnologia continua a evoluir, é provável que vejamos interfaces ainda mais avançadas, possivelmente incorporando realidade aumentada e virtual para proporcionar uma experiência de usuário ainda mais imersiva (COSTA, 2020).

A automação residencial representa uma revolução na maneira como vivemos e interagimos com nossos ambientes domésticos. Através da integração de tecnologia avançada e design centrado no usuário, a automação residencial tem o potencial de transformar nossas casas em espaços mais seguros, eficientes e confortáveis. No entanto, à medida que a tecnologia continua a avançar, é essencial que continuemos a abordar os desafios associados, garantindo que a automação residencial beneficie todos os usuários, independentemente de sua situação ou habilidade técnica (FERREIRA, 2018).

Para Sonza (2018) o século XXI trará inúmeras transformações na estrutura da popu-



lação mundial, e dentre os fatores previstos, está a melhora da qualidade de vida, das condições sanitárias, acesso aos sistemas de saúde, etc. Todos esses fatores colaboram para o aumento da taxa de longevidade humana, e isso faz com que a população de idosos cresça; e o advento da tecnologia contempla todas as esferas sociais, inclusive esta classe de pessoas da “terceira idade”.

Com relação ao seu conceito, Tanenbaum (2017) concorda que pode ser definida como um “conjunto de serviços tecnológicos que realizam tarefas domésticas e funções que os moradores precisariam executar”, sendo que o seu controle pode ser realizado por meio de um controle universal, painel digital ou um smartphone, considerando as tecnologias existentes na contemporaneidade.

De acordo com Sonza (2018) a acessibilidade domiciliar em ambientes urbanos através da automação ainda é uma temática pouco explorada pelos pesquisadores. Daí a necessidade de que o tema seja cada vez mais debatido, a fim de se buscar novas perspectivas de utilização e implantação, já que o campo científico é efêmero em sua essência e busca cada vez mais descobertas sobre as inquietudes sociais.

Acerca do conceito de automação, Veloso (2017) apontam que: a possibilidade da substituição de atos e decisões humanas, por atos e decisões processados por computadores, devidamente alimentados de informações, no comando de determinados dispositivos, geralmente em processos repetitivos, ou que exijam esforços físicos, reduzindo a possibilidade de erros nas decisões sujeitas a emoção, cansaço, dúvida, tempo e inexperiência (VELOSO, 2017).

Desse modo, essa substituição é válida no sentido de que os comandos são programados para que sejam acionados em um determinado espaço de tempo, reduzindo as possibilidades de frustrações, emoções ou estresse que podem ser desencadeados quando o ser humano cria uma expectativa para a realização de uma determinada atividade e é impedido por algum tipo de limitação física, como é o caso dos idosos.

Nessa conjuntura, Simplício, Lima e Silva (2018) dissertam sobre as tecnologias de automação predial que podem ser aplicadas em residências devido a uma determinada popularização de instrumentos que antes eram empregados somente em áreas industriais e que hoje a população possui “fácil” acesso. A automação residencial é um elemento que tem sido adotado por muitas pessoas no Brasil com algum tipo de necessidade motora específica, a fim de que os recursos possam auxiliar o indivíduo a explorar eventos que podem ser facilmente programados e comandados através da tecnologia. Essa prática também é conhecida como casa inteligente, pois um dispositivo móvel, como tablet ou telefone celular do tipo smartphone podem exercer funções sem que a pessoa necessite se locomover até estes.

Dentre as comodidades que a automação residencial pode proporcionar aos idosos cita-se o portão automático traz bastante comodidade, pois quando as pessoas precisam se deslocar, utiliza-se o controle para a abertura e fechamento, evitando assim, deslocamento até o mesmo para abri-lo. Outro benefício proporcionado pela domótica é o sistema de controle de iluminação. Uma das dificuldades encontradas pelos idosos é a diminuição da acuidade visual, o que acarreta várias consequências.

Uma delas são as quedas noturnas quando se levantam para ir ao banheiro ou à cozinha. Uma residência que possua um sistema de iluminação inteligente, que delimite, através de luzes no chão, em rodapés, em corrimões de escadas, o caminho a ser percorrido por esse idoso, fará com que ele consiga ter uma visualização melhor do local evitando acidentes domésticos (quedas, esbarrões nas paredes, má visualização de objetos no chão com consequentes tropeços, etc.), além de possibilitar mais conforto e segurança.

A respeito do interruptor inteligente, algumas características de sua implantação: Uma vez os equipamentos instalados, o usuário através de um aplicativo móvel poderá intervir sobre a intensidade luminosa de uma lâmpada ou até mesmo no controle de tal função, o que se dá o nome de dimerização, onde no processo de iluminação é possível controlar a intensidade luminosa da fonte, diferenciando assim do simples ato de ligar ou desligar a lâmpada (RIBEIRO, 2018).

Dessa forma, pode-se observar bastante praticidade, considerando que a idosa consegue ter controle sobre a luminosidade de todos os espaços da casa, por meio da utilização do interruptor inteligente, acendendo e apagando as luzes conforme as suas necessidades, sem precisar se deslocar no imóvel (RIBEIRO, 2018). O comando de voz também é um dos modelos de tecnologia implantados na residência. O sistema permite que o idoso consiga comandar, através de controle remoto ou dispositivos fixos dispostos em pontos estratégicos da residência, os equipamentos que estão conectados ao sistema por comando de voz. Com isso, a vida do idosa tem maior praticidade, evitando deslocamentos excessivos no interior da residência, prevenindo tropeços e consequentes quedas, principalmente quando se tem diminuição da acuidade visual e dificuldade motora.

A instalação da câmera de monitoramento permite aos usuários da residência controlar a entrada e saída de pessoas, estando em casa, pois pode-se visualizar quem chega, e até mesmo, quando estamos em outros lugares, através do monitoramento pelo smartphone (TANEBAUM, 2017). A instalação de todos esses equipamentos, melhora consideravelmente a vida de todos os moradores da residência, especialmente em se tratando da segurança proporcionada pela possibilidade de controle da entrada e saída do fluxo de pessoas, pelo monitoramento das câmeras. Os sistemas inteligentes derivados da tecnologia, realmente vieram para somar com a sociedade contemporânea, pois em décadas passadas não se poderia imaginar controlar uma casa ou um ambiente através de uma simples tela de smartphone, fator que tem feito com que esses sistemas sejam cada vez mais conhecidos e procurados pelos brasileiros.

A automação residencial, ao longo dos anos, tem se mostrado uma ferramenta valiosa não apenas para proporcionar conforto e eficiência, mas também para auxiliar segmentos específicos da população, como os idosos. A crescente população idosa no Brasil e em todo o mundo tem levado a uma demanda por soluções que facilitam a vida diária e promovem a independência. Nesse contexto, diversos equipamentos e sistemas de automação residencial foram desenvolvidos especificamente para atender às necessidades desse grupo (BARBOSA, 2019).

Um dos equipamentos mais notáveis é o assistente virtual com reconhecimento de voz. Estes dispositivos, que podem ser integrados a outros sistemas da casa, permitem que os idosos controlem vários aspectos de sua residência usando apenas comandos de voz. Isso é particularmente útil para aqueles que têm mobilidade reduzida ou enfrentam desafios relacionados à visão. Além disso, esses assistentes podem ser programados para fornecer lembretes sobre medicamentos, compromissos e outras tarefas diárias, atuando como um auxiliar de memória (SANTOS, 2020).

Outro equipamento crucial são os sensores de movimento e as câmeras de segurança. Estes dispositivos não apenas proporcionam segurança, mas também podem ser usados para monitorar os idosos, garantindo que eles estejam seguros e não enfrentem problemas. Por exemplo, sensores podem ser colocados em camas para detectar se um idoso se levantou durante a noite e não retornou após um período específico, indicando uma possível queda ou outro problema (BARBOSA, 2019).

Além disso, a automação residencial também introduziu sistemas de iluminação

adaptativos. Estes sistemas ajustam automaticamente a iluminação com base na hora do dia, garantindo que os idosos sempre tenham iluminação adequada, o que é crucial para prevenir acidentes domésticos. A iluminação também pode ser controlada por sensores de movimento, garantindo que os cômodos sejam iluminados quando ocupados e desligados quando não estiverem em uso, promovendo economia de energia (SANTOS, 2020).

Os benefícios da automação residencial para os idosos vão além da conveniência e segurança. Há também um impacto psicológico significativo. A capacidade de controlar e gerenciar sua própria casa promove um sentimento de independência e autoeficácia. Muitos idosos temem perder sua autonomia à medida que envelhecem, e a automação residencial pode desempenhar um papel crucial em aliviar essas preocupações (BARBOSA, 2019).

Além disso, a integração de tecnologias de saúde na automação residencial também tem potencial para revolucionar o cuidado de idosos. Dispositivos como monitores de pressão arterial, glicosímetros e outros equipamentos médicos podem ser sincronizados com sistemas domésticos, permitindo monitoramento em tempo real da saúde dos idosos. Isso não apenas proporciona paz de espírito para os familiares, mas também permite intervenções médicas rápidas em caso de emergências (SANTOS, 2020).

Em conclusão, a automação residencial oferece uma gama de soluções que podem melhorar significativamente a qualidade de vida dos idosos. Desde sistemas que promovem segurança e independência até aqueles que monitoram a saúde, a tecnologia está desempenhando um papel crucial na promoção do bem-estar dos idosos em suas próprias casas. À medida que a população idosa continua a crescer, é provável que vejamos ainda mais inovações nesta área, tornando a automação residencial uma ferramenta ainda mais valiosa para apoiar o envelhecimento saudável e independente (BARBOSA, 2019).

### 3. CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como foco principal entender como a automação residencial pode servir como uma ferramenta de apoio na vida dos idosos, facilitando suas atividades cotidianas e proporcionando maior conforto e bem-estar. Ao longo deste estudo, ficou claro que a automação residencial não é apenas uma tendência tecnológica, mas um meio essencial para melhorar a qualidade de vida dos idosos. Aprofundar-se nas nuances da automação residencial permitiu identificar os desafios e oportunidades associados à implementação dessas tecnologias em ambientes domésticos.

Além disso, o trabalho ressaltou a importância de equipamentos específicos que são projetados para atender às necessidades dos idosos. Através da integração de dispositivos inteligentes e sistemas adaptativos, as residências podem ser transformadas em ambientes mais seguros e adaptáveis, atendendo às demandas específicas dessa demografia. A utilização de tecnologias avançadas, monitoramento em tempo real e interfaces amigáveis demonstrou como as empresas estão desempenhando um papel fundamental na promoção da independência e segurança dos idosos.

Um ponto crucial abordado foi a relevância das soluções tecnológicas na manutenção e promoção da autonomia dos idosos. Ao enfatizar a sinergia entre inovação e necessidades diárias, foi possível perceber como a tecnologia e a automação residencial estão intrinsecamente ligadas ao bem-estar e à qualidade de vida dos idosos.

Este estudo destacou a vitalidade da automação residencial e sua aplicação direta na vida dos idosos. Através de uma abordagem que combina inovação, adaptabilidade

e cuidado, as soluções de automação residencial reafirmam seu valor não apenas como ferramentas tecnológicas, mas como meios essenciais para enriquecer a vida dos idosos.

Por último, é fundamental destacar que este estudo abordou o papel da automação residencial na vida dos idosos de forma profunda, mas o campo é vasto e em constante mudança. Sugere-se para futuros trabalhos a investigação de novos sistemas e dispositivos de automação específicos para o envelhecimento, a avaliação da aceitação dessas tecnologias por diferentes demografias de idosos e a análise dos impactos a longo prazo da automação no bem-estar geriátrico. Além disso, seria proveitoso explorar treinamentos e programas educacionais para facilitar a transição dos idosos para ambientes automatizados. A continuação desses estudos no campo da automação residencial pode desencadear descobertas e inovações ainda mais benéficas para a qualidade de vida dos idosos.

## Referências

ALVES, J. M. **Tecnologia e inovação na vida moderna: uma análise da automação residencial no Brasil**. São Paulo: Editora Intrínseca, 2019.

BARBOSA, L. F. **Automação e qualidade de vida: um olhar sobre a terceira idade**. Rio de Janeiro: Grupo Editorial Record, 2019.

COSTA, M. R. **Segurança e privacidade na era digital: desafios da automação residencial**. Porto Alegre: Editora Rocco, 2020.

FERREIRA, A. P. **Domótica e a revolução tecnológica: uma análise da integração de sistemas residenciais**. Belo Horizonte: Companhia das Letras, 2018.

RIBEIRO, Carlos Eduardo. **Domótica: Viabilidade da automação residencial**. Trabalho de conclusão de curso em engenharia elétrica, Centro universitário do sul de minas, Varginha, 2018. Disponível em: [http://repositorio.unis.edu.br/bitstream/prefix/651/1/TCC%20-%20Viabilidade%20da%20Automa%C3%A7%C3%A3o%20residencial\\_final.pdf](http://repositorio.unis.edu.br/bitstream/prefix/651/1/TCC%20-%20Viabilidade%20da%20Automa%C3%A7%C3%A3o%20residencial_final.pdf). Acesso em: 09. maio.2023.

SANTOS, R. L. **Saúde e tecnologia: a automação residencial como ferramenta de apoio aos idosos**. Curitiba: Suma, 2020.

SIMPLÍCIO, Paulo Vitor Galvão; LIMA, Beatriz Rego; SILVA, Givanildo Santos. **Automação residencial: Uma solução social e econômica**. Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas UNIT-ALAGOAS.2018. v. 4, n. 3, Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/fitsexatas/article/view/5562>. Acesso em: 09. maio.2023.

SONZA, A. P.; et al. **Acessibilidade e Tecnologia Assistiva: pensando a inclusão sociodigital de pessoas com necessidades especiais**. Porto Alegre: Corag, 2013.

TANENBAUM, Andrew S. **Sistemas operacionais modernos**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.

VELLOSO, Fernando de Castro. **Informática: conceitos básicos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

# 18

## **RISCOS E BENEFÍCIOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO**

*RISKS AND BENEFITS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN  
EDUCATION*

Max Silva da Silva

## Resumo

O presente trabalho investigou os riscos e desafios associados à implantação da inteligência artificial (IA) como ferramenta de aprendizagem para alunos, com o objetivo de analisar seu potencial para melhorar a qualidade do ensino e o engajamento estudantil. A pesquisa focou na identificação dos desafios e soluções para uma implementação ética e eficiente da IA na educação, abordando as possibilidades e limitações de sua utilização. Foi realizada uma revisão bibliográfica, consultando-se fontes acadêmicas nos últimos dez anos, como livros e artigos científicos disponíveis em bases de dados como SciELO e Google Acadêmico. As palavras-chave utilizadas foram “inteligência artificial na educação”, “desafios da IA na aprendizagem” e “ética na IA educacional”. A análise evidenciou que, apesar do grande potencial da IA em personalizar o aprendizado e monitorar o progresso dos alunos, existem preocupações significativas relacionadas à ética, privacidade de dados e equidade no acesso à tecnologia. Conclui-se que a integração da IA na educação requer uma abordagem cuidadosa, que equilibre inovação tecnológica com considerações éticas e práticas, garantindo que beneficie todos os alunos de forma justa e inclusiva.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial. Educação. Desafios Éticos. Personalização do Aprendizado. Equidade.

## Abstract

This work investigated the risks and challenges associated with the implementation of artificial intelligence (AI) as a learning tool for students, with the aim of analyzing its potential to improve the quality of teaching and student engagement. The research focused on identifying challenges and solutions for an ethical and efficient implementation of AI in education, addressing the possibilities and limitations of its use. A bibliographical review was carried out, consulting academic sources over the last ten years, such as books and scientific articles available in databases such as SciELO and Google Scholar. The keywords used were “artificial intelligence in education”, “challenges of AI in learning” and “ethics in educational AI”. The analysis showed that, despite the great potential of AI to personalize learning and monitor student progress, there are significant concerns related to ethics, data privacy and equity in access to technology. It is concluded that the integration of AI in education requires a careful approach that balances technological innovation with ethical and practical considerations, ensuring that it benefits all students in a fair and inclusive way.

**Keywords:** Artificial Intelligence. Education. Ethical Challenges. Personalization of Learning. Equity.

## 1. INTRODUÇÃO

A ascensão da inteligência artificial (IA) tem marcado profundamente a evolução de várias áreas da vida moderna, despertando particular interesse pelo seu potencial transformador no setor educacional. Com a promessa de uma revolução no modo como a educação é estruturada, a IA se apresenta como uma ferramenta capaz de oferecer ensino personalizado que se ajusta perfeitamente às necessidades e ao ritmo de aprendizado de cada estudante.

Contudo, a implementação da IA no ambiente educativo suscita uma série de questionamentos críticos, principalmente em relação aos riscos e aos desafios que ela pode trazer. Quais são, então, os riscos e desafios da implantação da inteligência artificial como ferramenta de aprendizagem para alunos? Esta questão vital destaca a importância de uma análise minuciosa e abrangente que não se limite apenas ao potencial tecnológico, mas que também aborde as consequências éticas, práticas e sociais inerentes à introdução dessa tecnologia na educação.

O objetivo geral deste trabalho é analisar o potencial da inteligência artificial na melhoria da qualidade do ensino e no engajamento dos alunos, destacando tanto as promessas quanto os desafios de sua implementação. A análise busca compreender as possibilidades e limitações que a IA apresenta na educação, focando em identificar os aspectos éticos e práticos que necessitam atenção para que a tecnologia seja aplicada de maneira efetiva e responsável.

A investigação se aprofunda para identificar as principais aplicações da inteligência artificial na educação, incluindo, a personalização do aprendizado e o monitoramento dos alunos. Um objetivo específico relevante é avaliar os benefícios e desafios da utilização da inteligência artificial na educação, destacando como essa tecnologia pode contribuir para a melhoria da qualidade do ensino e a redução da evasão escolar, ao mesmo tempo que se considera as implicações éticas de seu uso.

Assim, este trabalho se propõe a oferecer uma contribuição significativa ao campo da educação, fornecendo uma visão abrangente sobre a implementação da IA como ferramenta de aprendizagem. Através da exploração de seus potenciais benefícios e identificação de desafios e soluções para sua adoção ética e eficiente, busca-se direcionar a discussão para o desenvolvimento de práticas educacionais inovadoras que estejam alinhadas com os princípios éticos fundamentais e que atendam às necessidades e aspirações dos alunos na era digital.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

A metodologia empregada neste trabalho foi a Revisão Bibliográfica, um método qualitativo e descritivo que visa explorar, analisar e discutir as informações disponíveis na literatura científica sobre a implantação da inteligência artificial (IA) como ferramenta de aprendizagem para alunos. Esta abordagem permitiu uma compreensão ampla e aprofundada sobre os potenciais benefícios e desafios associados à utilização da IA no contexto educacional, bem como os aspectos éticos e práticos necessários para sua implementação eficaz e responsável.



Para a realização deste estudo, foram consultados livros, dissertações e artigos científicos, selecionados através de buscas sistemáticas realizadas em bases de dados reconhecidas por sua relevância acadêmica, como o SciELO (Scientific Electronic Library Online) e o Google Acadêmico.

O critério de inclusão estabelecido para a seleção do material bibliográfico focou em trabalhos publicados nos últimos cinco anos, delimitando o período de pesquisa entre os anos de 2019 a 2024. Esta delimitação temporal foi escolhida para garantir que as informações analisadas refletissem os avanços mais recentes na área de inteligência artificial aplicada à educação.

As palavras-chave utilizadas na estratégia de busca foram: “inteligência artificial na educação”, “desafios da IA na aprendizagem” e “ética na IA educacional”. Esses descritores foram empregados com o objetivo de refinar os resultados da pesquisa e assegurar que os documentos selecionados estivessem alinhados com os objetivos propostos para este trabalho.

Para a seleção dos materiais, foram adotados critérios de inclusão e exclusão, priorizando-se estudos que discutissem de maneira específica a aplicação da IA no ambiente educacional, seus impactos no processo de ensino-aprendizagem e as considerações éticas relacionadas. Foram excluídos da análise aqueles trabalhos que, apesar de mencionarem a inteligência artificial, não focavam especificamente no contexto educacional ou que estavam fora do intervalo temporal definido.

Esta abordagem metodológica possibilitou a construção de um panorama abrangente sobre o estado atual da pesquisa relacionada à implementação da IA na educação, destacando tanto as inovações promissoras quanto os desafios críticos que acompanham esta tecnologia emergente. Ao concentrar-se em uma revisão bibliográfica, este estudo proporciona uma base sólida para a compreensão das diversas dimensões envolvidas na integração da inteligência artificial no ensino, contribuindo para o debate acadêmico e a sociedade em geral. Parte superior do formulário

## 2.2 Resultados e Discussão

A implementação da inteligência artificial (IA) no setor educacional promete revolucionar a maneira como ensinamos e aprendemos, oferecendo oportunidades inéditas para personalização do ensino e acompanhamento contínuo do progresso dos alunos. Essa tecnologia abre caminho para ambientes de aprendizado mais adaptativos e responsivos, onde cada estudante pode receber atenção individualizada conforme suas necessidades específicas (Tavares *et al.*, 2020).

Ao mesmo tempo, a IA tem o potencial de identificar e mitigar problemas de evasão escolar, propondo soluções baseadas em padrões de comportamento e desempenho dos estudantes. No entanto, essa transformação não está isenta de desafios significativos, especialmente no que tange à ética, à privacidade dos dados e à inclusão de todos os alunos em um sistema educacional cada vez mais tecnológico (Tavares *et al.*, 2020).

Por outro lado, a complexidade dos sistemas de IA e os algoritmos que os sustentam apresenta uma série de questões técnicas e éticas. Desenvolver sistemas educacionais baseados em IA que sejam transparentes, justos e livres de vieses exige um esforço considerável de pesquisa e desenvolvimento (Faceli *et al.*, 2021).

Além disso, há a necessidade de assegurar que tais sistemas sejam utilizados de maneira a complementar e enriquecer o processo educativo, ao invés de substituir a interação

humana fundamental entre professores e alunos. Esta abordagem holística sublinha a importância de uma colaboração estreita entre desenvolvedores de tecnologia, educadores e psicólogos educacionais para criar experiências de aprendizado que sejam ao mesmo tempo eficazes e humanizadas (Faceli *et al.*, 2021).

A questão da ética na utilização da IA na educação torna-se premente quando se considera a capacidade desses sistemas de influenciar diretamente o percurso educacional e, por extensão, a vida dos alunos. A transparência nos algoritmos é crucial para fomentar a confiança e garantir que os educadores e os alunos compreendam como as decisões são tomadas. Isso implica uma responsabilidade significativa por parte dos desenvolvedores de IA em assegurar que seus sistemas promovam uma educação equitativa e acessível (Garcia, 2020).

Além das questões éticas, a implementação efetiva da IA na educação enfrenta barreiras práticas, incluindo a necessidade de infraestrutura tecnológica adequada e de formação para professores e administradores escolares. A preparação desses profissionais é fundamental para que possam utilizar as ferramentas de IA de maneira eficaz, maximizando os benefícios educacionais enquanto minimizam potenciais riscos e desvantagens (Parreira; Lehmann; Oliveira, 2021).

A discussão em torno dos princípios éticos que devem guiar o uso da IA na educação é complexa e multifacetada. Os desafios incluem a definição de quem é responsável pelos resultados educacionais obtidos com o uso da IA e como garantir que esses sistemas não perpetuem ou intensifiquem desigualdades existentes no sistema educacional (Kaufman, 2021).

A construção de um quadro ético robusto para o uso da IA na educação exige um diálogo contínuo entre tecnólogos, educadores, legisladores e a sociedade em geral, visando equilibrar os benefícios da inovação tecnológica com a proteção dos direitos e interesses dos alunos (Kaufman, 2021).

Explorar as potencialidades da IA no ensino demanda uma reflexão cuidadosa sobre como essas tecnologias são implementadas e utilizadas. As experiências práticas de uso da IA no dia a dia educacional evidenciam tanto suas capacidades transformadoras quanto os limites que devem ser respeitados para assegurar que a tecnologia sirva ao bem-estar e ao desenvolvimento dos estudantes (D'arc, 2022).

Além disso, ressaltar a autonomia dos alunos no contexto da IA na educação é fundamental. É necessário garantir que a tecnologia seja empregada de maneira a empoderar os estudantes, promovendo não apenas a personalização do aprendizado, mas também incentivando o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de questionamento. Afinal, a educação deve visar à formação de indivíduos autônomos e capazes de navegar por um mundo cada vez mais tecnológico com confiança e senso crítico (Garcia, 2020).

Entender os limites e as responsabilidades da inteligência artificial no contexto educacional demanda uma reflexão profunda sobre os riscos e benefícios que essa tecnologia apresenta. A capacidade da IA de transformar o ensino e o aprendizado traz consigo a necessidade de uma gestão cuidadosa dos dados dos alunos, assegurando que a privacidade seja protegida e que os sistemas sejam implementados de maneira a beneficiar todos os alunos de forma equitativa (Carvalho, 2021).

Também é imperativo que a integração da IA no ensino não amplie as disparidades existentes, mas trabalhe para fechá-las, garantindo que todos tenham acesso igual às oportunidades de aprendizado aprimoradas pela tecnologia. Esse equilíbrio entre maxi-

mizar os benefícios e minimizar os riscos é fundamental para o uso responsável da IA na educação (Carvalho, 2021).

No cotidiano, a IA já se faz presente de inúmeras maneiras, influenciando desde a maneira como interagimos com dispositivos tecnológicos até como consumimos conteúdo e aprendemos. Trazendo exemplos práticos de IA para a sala de aula, é possível não apenas ilustrar o potencial dessa tecnologia para transformar o ensino, mas também desmistificar a IA, tornando-a mais acessível e compreensível para estudantes e professores (D'arc, 2022).

A familiaridade com exemplos cotidianos de IA pode ajudar a comunidade educacional a abraçar mais facilmente suas aplicações pedagógicas, reconhecendo a IA como uma ferramenta útil para enriquecer o aprendizado e não como uma ameaça ao processo educacional (D'arc, 2022).

A autonomia pessoal no ambiente educacional é outro aspecto crítico na integração da IA. Promover ambientes de aprendizagem que respeitem a autonomia dos estudantes significa criar sistemas que apoiam a exploração e o desenvolvimento individual sem direcionar ou limitar indevidamente as opções de aprendizagem (Tavares *et al.*, 2020).

É essencial que as aplicações de IA na educação sejam projetadas com a flexibilidade necessária para se adaptar aos diversos estilos de aprendizagem e necessidades dos alunos, permitindo que eles direcionem seu próprio aprendizado de maneira significativa. Isso envolve uma cuidadosa consideração de como a IA pode ser usada para empoderar os estudantes, incentivando a curiosidade, a criatividade e o pensamento crítico, ao invés de simplesmente automatizar o processo educacional (Parreira; Lehmann; Oliveira, 2021).

Por sua vez, a integração da inteligência artificial no contexto educacional amplia consideravelmente as fronteiras do que é possível alcançar em termos de métodos de ensino e aprendizado. Essa tecnologia, quando aplicada com consideração e cuidado, pode oferecer novos caminhos para abordar conteúdos curriculares complexos, tornando-os mais acessíveis e atraentes para os alunos (Parreira; Lehmann; Oliveira, 2021).

A utilização de sistemas baseados em IA para criar simulações interativas e ambientes de aprendizagem imersivos pode transformar conceitos abstratos em experiências concretas e memoráveis. Este avanço representa um salto significativo na forma como o conhecimento é transmitido, permitindo que os estudantes visualizem e interajam com o material de aprendizagem de maneiras que eram anteriormente inimagináveis. O desenvolvimento dessas ferramentas educacionais inovadoras exige um esforço colaborativo entre educadores e tecnólogos, assegurando que eles sejam projetados para complementar e enriquecer o currículo existente, em vez de sobrecarregar os professores com tecnologia desnecessária ou disruptiva (Parreira; Lehmann; Oliveira, 2021).

Além de transformar a sala de aula, a IA tem o potencial de reformular a maneira como as avaliações são realizadas no ambiente educacional. Ferramentas de IA podem oferecer métodos de avaliação mais personalizados e adaptativos, capazes de medir o progresso dos alunos com precisão e fornecer feedback em tempo real. Isso não só ajuda os alunos a identificar áreas que precisam de mais atenção, mas também permite que os professores ajustem suas estratégias de ensino para atender às necessidades individuais de cada estudante (Garcia, 2020).

Essas avaliações baseadas em IA podem superar as limitações das abordagens tradicionais, oferecendo uma visão mais holística e contínua do desenvolvimento do aluno. A chave para seu sucesso está no desenvolvimento de sistemas que respeitem os princípios éticos e que sejam projetados com a equidade como foco central, garantindo que todos os

alunos sejam avaliados de maneira justa e imparcial (Garcia, 2020).

Outro domínio impactante da IA na educação é sua capacidade de fornecer suporte personalizado fora da sala de aula. Assistentes virtuais alimentados por IA podem oferecer aos alunos orientação adicional e recursos de aprendizagem sob demanda, tornando o suporte educacional mais acessível fora do horário e do ambiente escolar tradicional (D'arc, 2022).

Esses assistentes podem adaptar suas respostas e recomendações às necessidades de aprendizagem individuais, promovendo a autonomia dos estudantes e encorajando a exploração independente do conhecimento. Para maximizar o impacto positivo desses assistentes virtuais, é vital que sejam projetados com uma compreensão profunda dos desafios educacionais que visam resolver, garantindo que complementem, em vez de complicar, o processo de aprendizagem (D'arc, 2022).

No entanto, a promessa da IA no setor educacional vem acompanhada da responsabilidade de garantir que essas tecnologias sejam acessíveis a todos os alunos, independentemente de seu contexto socioeconômico. A democratização do acesso à educação aprimorada pela IA é um imperativo ético que desafia os desenvolvedores, educadores e legisladores a trabalharem juntos para criar soluções que não apenas inovem o ensino, mas que também abordem e mitiguem as disparidades existentes (Carvalho, 2021).

Pode-se destacar que é importante assegurar que cada estudante tenha a oportunidade de se beneficiar das vantagens que a IA pode oferecer, e que o uso adequado desta ferramenta é fundamental para a construção de um futuro educacional mais inclusivo e equitativo (Carvalho, 2021).

A implementação da inteligência artificial no ambiente educacional exige uma infraestrutura tecnológica robusta e adequada, uma questão não mencionada em muitos debates. A necessidade de hardware e software compatíveis é um pré-requisito para que as instituições de ensino possam integrar plenamente essas tecnologias inovadoras em suas práticas pedagógicas. Tais recursos devem ser suficientemente avançados para suportar sistemas de IA, garantindo que os ambientes de aprendizado sejam eficazes e conducentes ao engajamento dos estudantes. Os desafios associados à atualização tecnológica e à manutenção contínua desses sistemas podem ser significativos, especialmente para escolas em regiões com recursos limitados (Faceli *et al.*, 2021).

Além disso, a preparação e a formação contínua dos professores para trabalhar com inteligência artificial representam um componente crucial para o sucesso dessas iniciativas. Os educadores precisam não apenas de treinamento técnico, mas também de desenvolvimento profissional contínuo para entender como integrar a IA de maneira pedagogicamente eficaz em suas aulas (Parreira; Lehmann; Oliveira, 2021).

Este processo envolve compreender as capacidades e limitações da tecnologia, bem como estratégias para usar a IA como uma ferramenta de suporte, e não como um substituto para o ensino tradicional. Essa capacitação ajuda a promover uma transição suave para práticas educacionais inovadoras, minimizando resistências e maximizando o aproveitamento da tecnologia (Parreira; Lehmann; Oliveira, 2021).

A colaboração interdisciplinar surge como um elemento fundamental na implementação de inteligência artificial em ambientes educacionais. A integração efetiva de tecnologias de IA requer uma parceria sólida entre tecnólogos, educadores, psicólogos e outros especialistas em educação para garantir que os sistemas desenvolvidos sejam não apenas tecnicamente competentes, mas também pedagogicamente relevantes e eticamente sonoros (Faceli *et al.*, 2021).

Portanto, a avaliação da eficácia da inteligência artificial em contextos educacionais deve ser uma preocupação contínua. É essencial monitorar e avaliar periodicamente o impacto dessas tecnologias no processo de aprendizagem. As métricas de avaliação devem considerar tanto os resultados acadêmicos quanto o bem-estar e a satisfação dos estudantes (Garcia, 2020).

### 3. CONCLUSÃO

Este estudo se propôs a explorar o vasto terreno da inteligência artificial (IA) na educação, focando nos potenciais benefícios e desafios que sua implementação acarreta para o processo de aprendizagem dos alunos. Ao longo da investigação, foi possível constatar que a IA oferece notáveis possibilidades para a personalização da educação, promovendo um ensino mais adaptado às necessidades individuais de cada aluno e permitindo um acompanhamento contínuo do seu progresso.

A jornada rumo à integração efetiva da IA no ambiente educacional não está livre de obstáculos. Um dos principais desafios identificados diz respeito às questões éticas, especialmente no que tange à transparência dos algoritmos e à proteção da privacidade dos dados dos alunos.

Embora o objetivo geral de analisar o potencial da IA para melhorar a educação tenha sido amplamente alcançado, reconhece-se que o caminho para uma implementação ética e eficiente da IA no ensino é complexo e requer esforços contínuos. Ficou evidente que, para maximizar os benefícios da IA, é crucial enfrentar e superar os desafios éticos e práticos identificados.

Entre as limitações do estudo, destaca-se a rápida evolução da tecnologia de IA, que pode levar ao surgimento de novos desafios e possibilidades não contemplados neste trabalho. Além disso, a diversidade de contextos educacionais ao redor do mundo sugere que as soluções encontradas podem não ser aplicáveis de forma uniforme em diferentes realidades, necessitando de adaptações e considerações locais.

Como recomendação para trabalhos futuros, sugere-se a realização de pesquisas que explorem estratégias específicas para superar os desafios éticos da IA na educação, bem como estudos que investiguem o impacto a longo prazo da implementação dessa tecnologia no desempenho e na motivação dos alunos.

Dessa, este trabalho iluminou tanto as promessas quanto os desafios da IA na educação, enfatizando a necessidade de abordagens cuidadosas e éticas para sua implementação. Ao equilibrar as inovações tecnológicas com considerações éticas e pedagógicas, é possível avançar em direção a um futuro educacional que aproveita o potencial da IA para enriquecer a aprendizagem.

### Referências

CARVALHO, A. C. P. de L. F. de. Inteligência Artificial: riscos, benefícios e uso responsável. **Estudos Avançados**, v. 35, n. 101, p. 21–36, jan. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/ZnKyrCrLVqzhZbXGgXTwDtn/>. Acesso em: 06 mar. 2024.

D'ARC, Tânia. **O que é inteligência artificial: 16 exemplos no seu dia a dia**. 2022. Disponível em: <https://www.smarthint.co/o-que-e-inteligencia-artificial-exemplos/>. Acesso em: 27 mar. 2024.

DONEDA, Danilo C. M. et. al. Considerações iniciais sobre inteligência artificial, ética e autonomia pessoal. **Pensar-Revista de Ciências Jurídicas**, v. 23, n. 4, p. 1-17, 2018. Disponível em: <http://periodicos.unifor.br/rpen/>



article/view/8257. Acesso em: 28 mar. 2024.

FACELI, K. *et al.* **Inteligência Artificial – Uma Abordagem de Aprendizado de Máquina**. 2. ed. Rio de Janeiro: GrupoGen, 2021. Disponível em: <https://www.grupogen.com.br/e-book-inteligencia-artificial-uma-abordagem-de-aprendizado-de-maquina>. Acesso em: 20 mar. 2024.

GARCIA, Ana Cristina. Ética e inteligência artificial. **Computação Brasil**, n. 43, p. 14-22, 2020. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/journals/index.php/compbr/article/view/1791>. Acesso em: 18 mar. 2024.

KAUFMAN, Dora. Inteligência Artificial e os desafios éticos: a restrita aplicabilidade dos princípios gerais para nortear o ecossistema de IA. **PAULUS: Revista de Comunicação da FAPCOM**, v. 5, n. 9, 2021. Disponível em: <https://fapcom.edu.br/revista/index.php/revista-paulus/article/view/453>. Acesso em: 19 mar. 2024.

PARREIRA, Artur; LEHMANN, Lúcia; OLIVEIRA, Mariana. O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 29, p. 975-999, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/nM9Rk8swvtDwwWNRkCZtjGn/?format=html>. Acesso em: 26 mar. 2024.

TAVARES, Luis Antonio; MEIRA, Matheus Carvalho; DO AMARAL, Sergio Ferreira. Inteligência Artificial na Educação: Survey. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 48699-48714, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/13539>. Acesso em: 20 mar. 2024.

# 19

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EVOLUÇÃO E  
CONSEQUÊNCIAS**

*ARTIFICIAL INTELLIGENCE: EVOLUTION AND  
CONSEQUENCES*

Lucas Luzo Ferreira

## Resumo

Os efeitos da inteligência artificial (IA) nos aspectos sociais e econômicos da sociedade foram demonstrados nesse estudo. Com o objetivo de examinar as vantagens e desvantagens que a IA tem para a sociedade. Focando a pesquisa em artigos atuais retirados da base de dados *Scielo* e *Google Scholar* cujo tema aborde explicitamente aspectos sociais e econômicos da inteligência artificial e que sejam provenientes de fontes acadêmicas profissionais e reconhecidas excluindo trabalhos não pertinentes ao tema central. A investigação teve em conta variados pontos de vista para determinar o impacto da IA na sociedade. Concluiu-se que embora a IA apresente obstáculos éticos, sociais e econômicos, incluindo preocupação com a privacidade, a desigualdade e a transparência de seus dados, também oferece as mais variadas vantagens e benefícios como na área da saúde, educação e econômico. A inteligência artificial deve ser regulamentada e implementada de forma responsável e ética, a fim de maximizar os seus efeitos positivos.

**Palavras-chave:** Inteligência artificial, Sociedade, Transparência, Ética.

## Abstract

The effects of artificial intelligence (AI) on the social and economic aspects of society were demonstrated in this study. With the aim of examining the advantages and disadvantages that AI has for society. Focusing the research on current articles taken from the 'Scielo' and 'Google Scholar' databases whose theme explicitly addresses the social and economic aspects of artificial intelligence and which come from professional and recognized academic sources, excluding works not relevant to the central theme. The investigation took into account various points of view to determine the impact of AI on society. It was concluded that although AI presents ethical, social, and economic obstacles, including concerns about privacy, inequality, and the transparency of its data, it also offers various advantages and benefits such as in healthcare, education, and the economy. Artificial intelligence should be regulated and implemented in a responsible and ethical manner in order to maximize its positive effects.

**Keywords:** Artificial intelligence, Society, Transparency, Ethics.



## 1. INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) é um campo dinâmico que continua a crescer e a atrair a atenção de pessoas de todas as esferas da vida. A IA tem o potencial de revolucionar nossas vidas diárias, trabalho, lazeres e a interações com a tecnologia aos seus avanços substanciais em computadores, algoritmos e disponibilidade de dados.

Além disso, assim como existe aplicativos que revolucionaram nas áreas de entrega de alimentos ou no transporte as IAs vem com o mesmo propósito de mudar a sociedade. Com a capacidade de imitar ações humanas como aprendizado, pensamento e tomada de decisão ela tem a capacidade de encurtar prazos e cortar custos em algumas áreas da nossa sociedade como no trabalho, saúde e educação.

Ademais, apesar de em suma maioria a evolução da inteligência artificial seja positiva, à medida que as IAs se tornam mais autônomas, vem se tornando cada vez mais necessário o debate sobre a ética e a moralidade das escolhas e sobre a substituição da mão de obra humana por uma mão de obra automática, além disso, a segurança é uma preocupação uma vez que IAs são suscetíveis a invasões e instruções que podem acarretar a cenários preconceituosos, esses usos estão repletos de riscos promissores e perigos potenciais (Lee, 2019).

nesse contexto, o objetivo geral deste estudo é examinar quão difícil é definir a inteligência artificial, bem como os atuais avanços tecnológicos e as questões éticas subjacentes que levantam. Para conseguir isso, será mostrado como o aprendizado de machine learning e deep learning avançaram, as diferenças entre IA estreita e forte e as implicações éticas desses sistemas. O objetivo específico é examinar os desafios associados à definição da inteligência artificial, avaliar os avanços científicos que alimentaram o seu crescimento e debater novas preocupações éticas com ênfase na abertura, supervisão e visão.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

Este estudo empregou o método de Revisão Bibliográfica para identificar publicações de no máximo 6 anos que abordassem especificamente as implicações sociais e econômicas da inteligência artificial, e, foram utilizados 4 artigos e 2 livros que provêm de fontes acadêmicas ou profissionais respeitáveis. Para tanto foram utilizadas as bases de dados *Scielo* e *Google Acadêmico*. Com isso, foram eliminadas publicações que nada tinham a ver com o assunto principal e fontes que esqueciam informações importantes como o nome dos autores ou a data de publicação. Além disso, as palavras chaves utilizadas na busca serão: "inteligência artificial", "sociedade", "ética" e "transparência"

### 2.2 Resultados e Discussão

O rápido avanço da inteligência artificial aumentou as preocupações éticas sobre as decisões autônomas dos computadores. Sem grandes melhorias no campo da ética capazes de orientar os procedimentos dos algoritmos, a confiabilidade sobre as IAs se desgasta com o tempo. Este conflito não é novo; Norbert Wiener foi um dos primeiros a dar o alarme em 1960, afirmando que os computadores poderiam ultrapassar as restrições de seus pro-

jetistas e se tornarem eficazes e perigosas (Wiener, 1961).

Além disso, a definição de inteligência artificial é um tema de debate contínuo entre especialistas. De acordo com John McCarthy, que criou o termo inteligência artificial nos anos 1950, definiu que o termo inteligência deve estar relacionado à inteligência humana, dado que é complicado caracterizar quais procedimentos computacionais poderiam ser chamados de inteligentes (McCarthy, 2007).

Ainda nesse contexto, os conceitos de inteligência demonstrados na psicologia e na neurociência são variados e frequentemente ligados a características humanas, como consciência, aprendizado, raciocínio e o uso da linguagem. Essas características são complicadas de conceituar e estão repletas de ambiguidades, tornando a definição de IA um desafio (ARBIX, 2020).

Ademais, oito definições de IA foram apresentadas por Stuart Russel e Peter Norving. Eles incluem pensar e agir de modo humano e pensar e agir racionalmente. Essas definições fornecem uma base para o conceito de IA, mas não oferecem uma conclusão definitiva, devido à complexidade do tema. A inteligência artificial pode ser vista como um sistema interativo, capaz de operar com alguma autonomia e apto à autoaprendizagem, construído no âmbito das ciências da computação e dedicado a fazer máquinas e sistemas complexos atuarem de forma semelhante a um humano (Russell; Norvig 2010)

Além de que, Alan Turing, um dos pioneiros da computação, diminuiu a questão de se as máquinas podem pensar ao diferenciar o procedimento das máquinas do pensamento humano. Ele propôs o famoso “Teste de Turing” sugerindo que se uma máquina pode se passar por um humano em uma conversa, ela poderia ser considerada inteligente. No entanto, com a evolução dos computadores, que passaram a fazer atividades humanas esse debate se tornou cada vez mais complexo (Turing, 1950).

Uma das visões modernas de IA busca aproximar as máquinas dos humanos, destacando sua capacidade de resolver problemas e perseguir objetos, duas características do agir racional. Porém, quando confrontado com a realidade, o conceito de intencionalidade que é central para a razão humana, mas para as máquinas, confunde a atividade reflexiva dos cientistas. As máquinas, mesmo as autônomas e capazes de julgamentos, carecem de intencionalidade, suas ações são consequências de algoritmos projetados por humanos. (ARBIX, 2020)

Em suma, a definição de IA, conforme observada por John McCarthy, envolve uma relação com a inteligência humana, mas os procedimentos computacionais que podem ser considerados inteligentes são difíceis de caracterizar. Stuart Russel e Peter Norving propuseram uma série de definições que se dividem em categorias como pensar e agir de forma racional humana, destacando a riqueza e a diversidade da ideia de inteligência.

Semelhantemente, este resultado está de acordo com a definição de IA de Mariarosaria Taddeo e Luciano Floridi, que ela é interativa e de autoaprendizagem. A variedade de definições implica que uma única definição pode não ser o suficiente para capturar todas as subtilezas do campo da inteligência artificial, necessitando de uma abordagem multifacetada para sua compreensão e avanço (Taddeo; Floridi, 2018).

Além disso, as considerações éticas para a IA devem abordar aspectos sociais e algorítmicos da tecnologia. Devido ao potencial das decisões tomadas pelas redes neurais serem impermeáveis à revisão humana, a opacidade destas redes apresenta importantes preocupações éticas. O comportamento responsável e transparente dos criadores e utilizadores de IA deve ser garantido por diretrizes éticas.

Nesse contexto, fazendo um paralelo da visão da Jenna Burrell e de Daniel Mittels-

tadt, avaliar o impacto ético dos algoritmos, especialmente os capazes de aprender, é extremamente complexo devido à dificuldade em identificar traços de subjetividade nos parâmetros de aprendizagem e no tratamento dos dados. Esses sistemas ajustam seus parâmetros operacionais de forma autônoma, criando uma distância significativa entre seu design e operação e a visibilidade plena de seus impactos éticos, o que pode resultar em danos a sociedade (Burrell; Mittelstadt, 2016).

Ademais, de acordo com Yoshua Bengio e Alexandra Luccioni as ramificações éticas da IA são sentidas numa variedade de domínios incluindo governo, indústrias e pesquisas, à medida que algoritmos enviesados causam cada vez mais violações de privacidade e preconceitos, especificamente em 2019 (Luccioni; Bengio, 2019).

Diante de contratemplos, essas indústrias são obrigadas a explicar que muitos dados utilizados pelos algoritmos são enviesados e que, em processos de alta complexidade, nem mesmo seus criadores compreendem completamente como as conclusões são construídas, exacerbando imprecisões e desequilíbrio. (ARBIX, 2020).

Os algoritmos, que são inicialmente retratados como objetivos e abstrações das emoções humanas, não diminuiram o comportamento tendencioso, em certas situações, até a agravam. Estudos revelam que muitos algoritmos falham devido a decisões de design inadequadas, dados distorcidos e ambiguidades regulatórias (ARBIX, 2020).

Estes erros tornam-se mais consideravelmente mais graves quando são cometidos em áreas sensíveis como saúde e segurança. Esses algoritmos, descritos por Robin Hill, como “construções matemáticas com uma estrutura de controle finita, eficaz e efetiva” possuem alguma autonomia, o que leva a questões éticas complicadas e inesperadas que ainda necessitam investigação para serem resolvidas (Hill, 2016).

A inteligência artificial é dividida em duas categorias pelos pesquisadores a *narrow* ou *weak AI* (estreita ou fraca) e *general* ou *Strong AI* (geral ou forte). Foram feitos progressos significativos na *narrow*, que lida com tarefas complexas e especializadas, incluindo escrita de texto, reconhecimento de padrões e diagnóstico médico. Alimentada por grandes volumes de dados, apesar da *narrow* aprender e executar tarefas específicas com precisão ela não pode lidar com emoções, pensamento ou autoconsciência, características tipicamente humanas. (LOPES, 2021)

A *Strong AI*, por outro lado, visa criar máquinas que sejam tão inteligentes quanto a humana, capazes de pensar, exibir consciência e emoções. A perspectiva de que computadores sofisticados possam evoluir para uma super IA, que possa transcender a inteligência humana e até pôr em perigo a nossa sobrevivência, é algo em que pesquisadores como Nick Bostrom pensam. A *Strong AI* ainda está distante, embora esta pesquisa seja controversa e o conceito tenha surgido na década de 1950, durante os estágios iniciais das discussões sobre IA (ARBIX, 2020).

Nesse contexto, a IA tem sido impulsionada desde 2010 por um desenvolvimento notável tanto em hardware quanto em software, particularmente nas áreas de *machine learning* (ML) e *deep learning* (DL). Softwares de reconhecimento de fala e tradutores autônomos são exemplos de produtos que foram possíveis graças aos avanços em banco de dados, capacidade de processamento e ciência de dados. Os métodos de DL, que são baseados em redes neurais, simulam o funcionamento dos neurônios humanos, embora permaneçam opacas e sejam alvo de críticas por sua falta de transparência (ARBIX, 2020).

Além disso, os métodos DL são alvos de críticas pois se deve ao fato de que basicamente não conseguem explicitar os motivos que levaram as suas previsões. Por isso, muitos especialistas caracterizam os algoritmos de DL que operam em redes neurais como

caixas pretas um desses especialistas sendo Davide Castelvechi, por serem tão nebulosos quanto o funcionamento (Castelvechi, 2016).

Dessa forma, os avanços tecnológicos machine learning e deep learning têm sido cruciais para o desenvolvimento de IA. O aumento exponencial dos bancos de dados, ampliação do poder de processamento e a revolução na ciência de dados foram os principais fatores que impulsionaram esses avanços. Redes neurais, em particular, desempenham um forte papel na evolução da IA tentando simular o funcionamento dos neurônios humanos (Donoho, 2017).

No entanto, a opacidade, descritas como “caixas-pretas” por Castelvechi, dessas redes levanta preocupações éticas significativas. Isso confirma a necessidade de tornar essas tecnologias mais transparentes e compreensíveis, como aponta David Donoho, para assegurar que os avanços tecnológicos sejam acompanhados por práticas éticas robustas e transparente.

Os principais problemas, especialmente em setores como financeiro, são as dificuldades na criação de algoritmos e a natureza opaca do *deep learning*. Neste setor, a definição de credibilidade para a concessão de crédito é complexa e pode ser influenciada por diversos critérios adicionais, perpetuando preconceitos sociais preexistentes. Sendo uma das principais causas de vieses na seleção de dados de treinamento é o uso de amostras não representativas, que resultam em erros sistêmicos que muitas vezes não são detectados e são de difícil correção (Barocas et al., 2017).

Além disso, algoritmos na área da saúde enfrentam problemas comparáveis. Pois apesar de serem mais sofisticados que os modelos anteriores, a aceitação deles por médicos e pacientes ainda é dificultada pela falta de clareza em torno dos critérios empregados e da interpretação dos resultados. Isto é especialmente importante para terapias intrusivas e perigosas. A metodologia e as táticas empregadas também afetam a precisão do algoritmo, tornando a explicabilidade e a transparência questões centrais no debate sobre DL (Penel, 2019).

Ademais, a amplitude de vieses humanos através dos dados usados nos algoritmos é um problema significativo. *Yale Law School* emitiu um alerta, sublinhando o quão crucial é que o futuro que estamos a criar não mantenha a desigualdade estrutural. A explicabilidade, em contato com a metáfora da caixa-preta, promove a transparência e rastreabilidade dos algoritmos, permitindo que os usuários e agentes públicos revisem e corrijam os processos decisórios quando necessário (YLS, 2017).

Apesar da complexidade e da urgência do desafio da transparência na IA. A mesma complexidade que possibilita a precisão dos algoritmos impede a transparência total para usuários e criadores. Comparações com falhas humanas podem ser reconfortantes para os designers de DL, mas em áreas sensíveis como a saúde, a supervisão humana é quase sempre necessária, ainda que persistam dúvidas sobre a adequação dessas tecnologias (ARBIX, 2020).

Em suma, a falta de transparência na Deep Learning é um problema significativo que afeta diversos setores. A definição de credibilidade para concessão de crédito é complexa e sujeita a múltiplos critérios, perpetuando preconceitos sociais. Além disso, a seleção inadequada de dados de treinamento leva a vieses sistemáticos que são difíceis de detectar e corrigir.

Além de que, a precisão dos algoritmos depende fortemente de metodologia e das técnicas empregadas e que a amplificação de vieses humanos através dos dados é uma preocupação central. A explicabilidade e transparência emergem como questões cruciais,

com regulamentações como o GDPR e a lei geral de proteção de dados brasileiras reconhecendo a necessidade de fornecer aos usuários informações claras sobre a lógica das decisões algorítmicas (ARBIX, 2020).

### 3. CONCLUSÃO

Foi observado as complexidades inerentes à definição de inteligência artificial, a diferenças entre IA forte e estreitam, os efeitos dos recentes avanços tecnológicos na IA e as questões éticas essenciais que devem ser levadas em consideração ao desenvolver e aplicar uma IA. Abordando esses problemas em sua totalidade por meio de um estudo aprofundado, enfatizando as sutilezas e dificuldades relacionadas a cada faceta. Foi possível confirmar que, dependendo da situação, muitas definições de inteligência artificial são apresentadas e aplicadas. As diferenças entre IA forte e estreita foram esclarecidas, demonstrando o desenvolvimento contínuo do campo e as aspirações.

No entanto, a análise também revelou desafios significativos, especialmente no que diz respeito às implicações éticas dos algoritmos de IA. Capacidade e a falta de transparência dos sistemas de *deep learning*, bem como os problemas de vieses e discriminação, são preocupações que necessitam de atenção contínua. As limitações do estudo incluem a complexidade intrínseca dos algoritmos de IA, que muitas vezes dificultam uma compreensão completa e a avaliação dos impactos éticos de suas operações. Além disso, a rápida evolução tecnológica faz com que as descobertas se tornem rapidamente obsoletas, exigindo uma atualização constante dos dados e das análises.

Em suma, aconselha-se que pesquisas futuras se concentrem em técnicas para tornar os algoritmos de IA mais transparentes e compreensíveis, bem como em táticas para reduzir preconceitos e garantir que a tecnologia seja aplicada de forma ética e equitativa. Mais pesquisas poderão analisar a criação de leis e procedimentos de monitoramento mais rigorosos para sistemas de IA em áreas delicadas. Em resumo, este estudo atingiu os seus objetivos ao oferecer uma visão geral completa e crítica da inteligência artificial, mas também enfatiza a necessidade contínua de investigação e desenvolvimento para lidar com novas questões éticas e tecnológicas neste assunto em rápida evolução.

### Referências

- ARBIX, G. A **transparência no centro da construção de uma IA ética**. Novos Estudos - CEBRAP, v. 39, n. 2, p. 395–413, ago. 2020.
- HAVES, V. H. C.; BERNARDO, C. H. C. **Norbert Wiener**: história, ética e teoria. História (São Paulo), v. 39, 2020.
- LEE, K.-F. **Inteligência artificial**. [s.l.] Globo Livros, 2019.
- LOPES, G. F. P. **Inteligência Artificial**: considerações sobre Personalidade, Agência e Responsabilidade Civil. [s.l.] Editora Dialética, 2021.
- MONTEIRO, R. et al. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, DEEP LEARNING, MACHINE LEARNING, REDES NEURAIAS NA MEDICINA E BIOMARCADORES VOCAIS: CONCEITOS, ONDE ESTAMOS E PARA ONDE VAMOS. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**, v. 32, n. 1, p. 11–17, 15 jan. 2022.
- SICHMAN, J. S. Inteligência Artificial e sociedade: avanços e riscos. **Estudos Avançados**, v. 35, n. 101, p. 37–50, abr. 2021.

# 20

**O IMPACTO DA USABILIDADE E DA  
ACESSIBILIDADE NA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO EM  
APLICAÇÕES WEB**

*THE IMPACT OF USABILITY AND ACCESSIBILITY ON THE USER  
EXPERIENCE IN WEB APPLICATIONS*

Paulo Vinicius Fonseca Araujo

## Resumo

Este artigo destaca a importância crucial da usabilidade e acessibilidade em aplicações web, examinando seu impacto na experiência do usuário. Ambos os aspectos desempenham um papel vital na forma como os usuários percebem e utilizam as plataformas online, influenciando diretamente sua eficácia e satisfação. O estudo visa explorar o impacto direto da negligência à usabilidade e acessibilidade por parte dos desenvolvedores Front End no desenvolvimento de aplicações web, bem como propor diretrizes práticas para a implementação de boas práticas nesse contexto. Essa abordagem é centrada na experiência do usuário e na inclusão de pessoas com deficiência, visando atender às crescentes demandas por interfaces mais intuitivas e acessíveis. Através de uma Revisão de Literatura, o estudo se apoia em pesquisas recentes, concluindo que integrar esses elementos desde as fases iniciais do desenvolvimento é fundamental para garantir uma experiência do usuário aprimorada e promover a inclusão digital em aplicações web Front End. Este trabalho oferece insights valiosos para desenvolvedores, designers e profissionais de UX/UI que buscam melhorar a experiência do usuário em suas aplicações web, contribuindo para um ambiente online mais inclusivo e satisfatório.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento, Front-end, Plataforma, Eficiência

## Abstract

This article highlights the crucial importance of usability and accessibility in web applications, examining their impact on the user experience. Both aspects play a vital role in how users perceive and use online platforms, directly influencing their effectiveness and satisfaction. The study aims to explore the direct impact of neglect of usability and accessibility on the part of Front End developers in the development of web applications, as well as to propose practical guidelines for implementing good practices in this context. This approach is centered on the user experience and the inclusion of people with disabilities, aiming to meet the growing demands for more intuitive and accessible interfaces. Through a Literature Review, the study is based on recent research, concluding that integrating these elements from the early stages of development is fundamental to ensuring an improved user experience and promoting digital inclusion in Front End web applications. This work offers insights valuable for developers, designers and UX/UI professionals who seek to improve the user experience in their web applications, contributing to a more inclusive and satisfying online environment.

**Keywords:** Development, Front-end, Platform, Efficiency



## 1. INTRODUÇÃO

A usabilidade e a acessibilidade são componentes essenciais que sustentam a experiência do usuário em aplicações web. Enquanto a usabilidade se concentra na facilidade de interação com a interface, a acessibilidade abrange a capacidade de pessoas com diversas habilidades utilizarem o sistema de forma eficaz. Para os desenvolvedores Front End, esses aspectos são fundamentais em todas as etapas do desenvolvimento, uma vez que um design inadequado pode gerar frustração nos usuários e comprometer a efetividade do site.

Considerando a importância desses elementos, este artigo visa explorar o impacto direto da negligência à usabilidade e acessibilidade por parte dos desenvolvedores Front End no desenvolvimento de aplicações web, refletindo sobre como isso afeta a experiência do usuário. A problemática central reside em investigar as consequências dessa falta de atenção e como ela influencia a percepção e o uso das aplicações pelos usuários.

Justifica-se, portanto, a relevância deste estudo em proporcionar diretrizes práticas para a implementação de boas práticas de usabilidade e acessibilidade em aplicações web Front End. Este enfoque será centrado na experiência do usuário e na inclusão de pessoas com deficiência, visando atender às demandas crescentes por interfaces mais intuitivas e eficientes, bem como pela necessidade de acessibilidade para todos os usuários.

Nesse sentido, o objetivo geral deste trabalho é desenvolver um guia prático baseado em pesquisas estabelecidas, visando contribuir para uma melhor experiência do usuário, inclusão digital e satisfação do cliente em aplicações web Front End. Para alcançar esse objetivo, serão delineados objetivos específicos que guiarão a investigação sobre ferramentas disponíveis para garantir a usabilidade e acessibilidade, bem como a análise dos benefícios da implementação dessas práticas por meio de estudos de caso.

Assim, este estudo preenche uma lacuna na literatura ao promover um debate sobre a importância da usabilidade e acessibilidade nas aplicações web Front End, estendendo seus potenciais contribuições à sociedade e à academia.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

O tipo de pesquisa realizado neste trabalho é uma Revisão de Literatura. Os artigos, notícias e mídias sociais foram selecionados por meio de busca em bases de dados confiáveis, tal como Google Scholar, IEEE e ACM Digital Library. A pesquisa se restringiu à revisão de literatura, com busca de livros, dissertações e artigos científicos em bases de dados selecionadas. O período dos artigos pesquisados abrangeu os trabalhos publicados nos últimos cinco anos. As palavras-chave utilizadas na busca foram: Desenvolvimento, front-end, plataforma e eficiência. Como critério de inclusão estão os materiais dos autores e textos científicos publicados nos últimos 5 anos e relacionados com as palavras-chaves da pesquisa; os critérios de exclusão abrangem textos científicos mais antigos e aqueles que não contêm uma análise textual essencial.

### 2.2 Resultados e Discussão

A importância da usabilidade e acessibilidade na experiência do usuário em aplica-



ções web deve ser cuidadosamente considerada e compreendida. Usabilidade refere-se à facilidade e eficácia da interação dos usuários com uma aplicação, enquanto acessibilidade diz respeito à capacidade de acesso e uso por pessoas com deficiência ou limitações. Esses aspectos desempenham um papel crucial na forma como os usuários percebem e utilizam as plataformas online, influenciando diretamente sua eficácia e satisfação.

## 2.2.1 Usabilidade

A usabilidade desempenha um papel vital no desenvolvimento de aplicações web, determinando a facilidade com que os usuários interagem e utilizam um sistema de maneira eficaz e satisfatória. Estudos, como o de Garenne Bigby (2019), têm evidenciado que uma interface bem projetada e intuitiva não só facilita a realização das tarefas, mas também reduz erros e aumenta a satisfação do usuário. Portanto, é essencial incorporar os princípios e diretrizes de usabilidade ao longo de todo o processo de desenvolvimento de uma aplicação web.

Bigby (2019) identificou cinco pilares fundamentais da usabilidade no design de aplicações web, os quais orientam o desenvolvimento de interfaces eficazes. Esses aspectos críticos moldam a experiência do usuário e têm um impacto direto na eficiência e aceitação do sistema.

O primeiro deles é a facilidade de aprendizado, que diz respeito à capacidade dos usuários de compreender rapidamente o funcionamento da aplicação, sem a necessidade de um longo período de treinamento. Uma curva de aprendizado suave e intuitiva é essencial para envolver e manter a atenção dos usuários.

Em seguida, destaca-se a eficiência de uso como um fator determinante, enfocando a agilidade e fluidez com que as tarefas podem ser realizadas dentro da aplicação. Uma interface bem projetada deve facilitar a execução de ações, reduzindo o tempo e esforço necessários para concluir uma atividade específica.

A facilidade de memorização é outro aspecto crucial, destacando a capacidade dos usuários de lembrar-se de como utilizar a aplicação mesmo após períodos de não utilização. Uma interface facilmente memorizável reduz a necessidade de reaprendizado constante, proporcionando uma experiência mais consistente e satisfatória.

Além disso, a importância da baixa taxa de erros é ressaltada, enfatizando a necessidade de minimizar equívocos por parte dos usuários durante a interação com a aplicação. Um sistema bem projetado deve antecipar possíveis falhas e oferecer mecanismos eficazes para sua correção, melhorando a usabilidade geral do sistema.

Por fim, a satisfação do usuário é destacada como um indicador crucial do sucesso da aplicação, referindo-se ao nível de contentamento experimentado pelos usuários durante sua interação com o sistema. Uma interface que supere as expectativas do usuário, proporcionando uma experiência agradável e satisfatória, tende a promover a fidelização e a recomendação da aplicação, consolidando sua relevância no mercado.

Ao considerar esses aspectos, é possível projetar uma interface que seja amigável, intuitiva e adequada às necessidades dos usuários. A usabilidade desempenha um papel fundamental na eficácia e no sucesso de uma aplicação web, pois impacta diretamente a produtividade, a eficiência e a satisfação do usuário.

## 2.2.2 Acessibilidade

A acessibilidade é um aspecto essencial no desenvolvimento de aplicações web, garantindo que todas as pessoas, independentemente de suas habilidades ou limitações, possam acessar e utilizar a aplicação de forma igualitária. Segundo Barro (2023), a acessibilidade na web é um componente crítico da inclusão digital, permitindo que pessoas com deficiências participem plenamente da sociedade da informação.

Essa afirmação ressalta a importância de considerar a acessibilidade durante o processo de desenvolvimento de aplicações web. Ao tornar as aplicações acessíveis, não apenas estamos cumprindo requisitos legais e padrões de acessibilidade, mas também estamos promovendo a inclusão digital e garantindo que todos os usuários tenham a oportunidade de usufruir dos recursos e serviços disponíveis na web. Portanto, a acessibilidade na web não deve ser vista como uma opção, mas sim como um requisito fundamental para o desenvolvimento de tecnologias que promovam a igualdade de acesso e oportunidades para todos os usuários.

Dados da PNAD apresentados na figura 1, ilustra o nível de ocupação das pessoas com 25 anos ou mais, destacando a comparação entre indivíduos com e sem deficiência. Esses dados nos ajudam a visualizar melhor a relação entre acessibilidade digital e inclusão no mercado de trabalho, reforçando a importância de desenvolver aplicações web acessíveis para promover a igualdade de oportunidades.

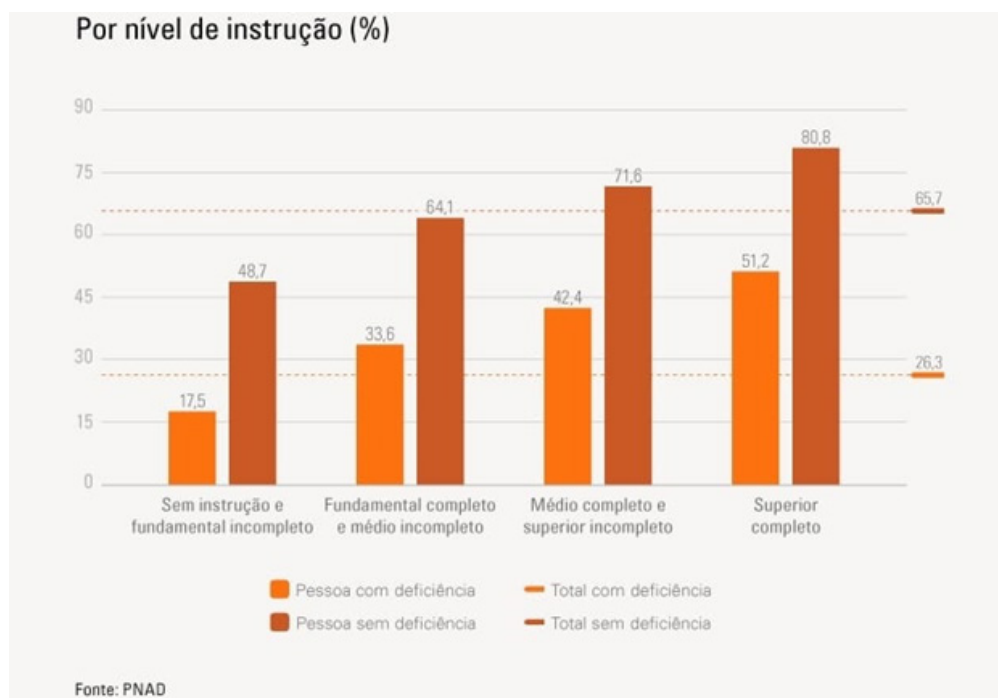


Figura 1. Nível da ocupação de pessoas de 25 anos ou mais – Brasil

Fonte: PNAD (2022)

A inclusão digital é essencial para garantir que todas as pessoas tenham acesso igualitário às oportunidades oferecidas pela sociedade da informação. Uma das maneiras de avaliar o impacto da acessibilidade na web é observar os dados sobre o nível de ocupação das pessoas com 25 anos ou mais, especialmente aquelas com deficiência. Esses dados são importantes porque refletem como a acessibilidade digital pode influenciar a empregabilidade e a integração dessas pessoas no mercado de trabalho.

As diretrizes do World Wide Web Consortium (W3C) no conjunto de diretrizes conhecido como Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) são uma referência importante

para garantir a acessibilidade na web. Segundo o W3C (2023), as diretrizes do WCAG “são desenvolvidas através do processo W3C, com o objetivo de fornecer um padrão compartilhado para a acessibilidade na web, que seja amplamente aceito e adotado internacionalmente”.

Um dos aspectos-chave da acessibilidade é a percepção, garantindo que as informações da aplicação sejam acessíveis a todos os usuários. De acordo com o WCAG (W3C, 2023), é importante fornecer alternativas para conteúdo não textuais, como imagens, vídeos e áudios, para permitir que usuários com deficiência visual ou auditiva tenham acesso equivalente. Por exemplo, o uso adequado de atributos “alt” em imagens e a disponibilização de transcrições para conteúdo de áudio ou vídeo são práticas importantes para garantir a percepção de informações.

Além disso, a operabilidade é outro aspecto crucial da acessibilidade. É necessário garantir que a aplicação possa ser navegada e operada de diferentes maneiras, atendendo às necessidades de usuários com deficiência motora ou dificuldades de coordenação.

A compreensão também desempenha um papel importante na acessibilidade. A aplicação web deve ser projetada de forma clara e consistente, facilitando a compreensão por parte de usuários com dificuldades cognitivas ou de aprendizado. De acordo com o W3C (2023), é necessário fornecer uma estrutura clara e organizada para o conteúdo, utilizando marcadores e cabeçalhos adequados, para facilitar a compreensão e a navegação na aplicação.

Portanto, ao considerar a acessibilidade no desenvolvimento de aplicações web, é essencial seguir as diretrizes do WCAG, garantindo que a aplicação seja percebida, operada e compreendida por todos os usuários. Isso proporcionará uma experiência inclusiva e equitativa, permitindo que todas as pessoas possam desfrutar dos benefícios da tecnologia digital.

A importância do áudio espacial é crucial para a acessibilidade web. Ao considerar a experiência do usuário, é fundamental garantir que todos os usuários, incluindo aqueles com deficiências visuais que dependem de leitores de tela, tenham acesso igualitário e eficaz às aplicações web.

O áudio espacial oferece uma solução inovadora para melhorar a experiência desses usuários, proporcionando uma compreensão mais intuitiva da estrutura (Rocha, 2023). Ao permitir que os usuários percebam a disposição dos elementos na página através do som, o áudio espacial não apenas aumenta a acessibilidade, mas também contribui para a usabilidade e satisfação geral do usuário ao interagir com as aplicações web.

Ao integrar o áudio espacial como uma ferramenta de acessibilidade em aplicações web, os desenvolvedores podem não apenas cumprir os padrões de acessibilidade, mas também melhorar significativamente a experiência do usuário para todos os usuários, independentemente de suas habilidades ou limitações. Essa abordagem alinha-se diretamente com o objetivo central de garantir que as aplicações web sejam acessíveis, usáveis e satisfatórias para todos os usuários.

### 2.2.3 Arquitetura da informação

A arquitetura da informação envolve a organização e estruturação dos elementos de informação em uma aplicação web, visando facilitar a navegação e a busca por conteúdo. Ela se concentra na disposição dos elementos, como menus, categorias, links e páginas, de modo a tornar a informação acessível e compreensível para os usuários.



A arquitetura desempenha um papel fundamental na experiência do usuário, pois influencia a facilidade de encontrar e interagir com os conteúdos desejados. Conforme destacado por Morville e Rosenfeld (2015), a arquitetura da informação combina elementos da biblioteconomia, ciência da computação, design de interface e psicologia cognitiva para criar sistemas de informação que sejam fáceis de entender e de usar.

Uma boa arquitetura da informação considera a hierarquia de informações, as relações entre os diferentes elementos e a organização dos conteúdos de forma lógica e intuitiva. Isso pode envolver a criação de categorias, a definição de rótulos claros e descritivos, a implementação de sistemas de navegação eficientes e a utilização de recursos como a pesquisa interna.

Ao desenvolver a arquitetura da informação de uma aplicação web, é importante considerar as necessidades e expectativas dos usuários, bem como a natureza dos conteúdos e funcionalidades oferecidas. É possível realizar pesquisas, testes de usabilidade e análise de dados para identificar padrões de comportamento e preferências dos usuários, a fim de orientar a criação de uma arquitetura eficaz.

A arquitetura da informação desempenha um papel crucial no desenvolvimento de aplicações web, impactando a facilidade de uso, a eficiência na navegação e a satisfação do usuário. Uma arquitetura bem estruturada e intuitiva contribui para uma experiência positiva, permitindo que os usuários encontrem e interajam com os conteúdos de forma eficiente e satisfatória.

### 3. CONCLUSÃO

A usabilidade e acessibilidade em aplicações web Front End são elementos cruciais que não podem ser subestimados. Este estudo buscou investigar o impacto direto da negligência a esses aspectos pelos desenvolvedores Front End, explorando como isso afeta a experiência do usuário. Ao longo desta pesquisa, foi evidenciado que a usabilidade e acessibilidade desempenham papéis fundamentais na forma como os usuários percebem e interagem com as plataformas online.

A partir da análise realizada, ficou claro que a usabilidade, representada pela facilidade de interação e eficiência na execução de tarefas, juntamente com a acessibilidade, que garante igualdade de acesso para todos os usuários, são aspectos intrinsecamente ligados à eficácia e sucesso das aplicações web. A incorporação de diretrizes de usabilidade ao longo do processo de desenvolvimento, juntamente com a adesão às normas de acessibilidade, é crucial para proporcionar uma experiência positiva e inclusiva para todos os usuários.

Como recomendações para pesquisas futuras, sugere-se a realização de estudos empíricos para avaliar diretamente o impacto da usabilidade e acessibilidade na experiência do usuário em diferentes contextos. Além disso, a investigação de novas tecnologias e técnicas que possam melhorar ainda mais a usabilidade e acessibilidade das aplicações web é fundamental para avançar nessa área.

Este estudo contribui para uma compreensão mais aprofundada do papel da usabilidade e acessibilidade na experiência do usuário em aplicações web Front End. Espera-se que as diretrizes e insights apresentados possam informar práticas de desenvolvimento mais eficazes e inclusivas, beneficiando tanto os desenvolvedores quanto os usuários finais das aplicações web.

## Referências

W3C Accessibility Guidelines (WCAG) 3.0. W3C, 2023. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/wcag-3.0/>. Acesso em: 31 mar. 2024.

Web Content Accessibility Guidelines (WCAG). W3C, 2023. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>. Acesso em: 21 mar. 2024.

BARRO, B. B. **Acessibilidade Web**. Hostinger, 2023. Disponível em: <https://www.hostinger.com.br/tutoriais/ acessibilidade-web>. Acesso em: 12 abri. 2024.

MARINHO, Rafael de Barros. **Arquitetura de Informação para Web**: projetando a experiência do usuário em ambientes digitais. Novas Edições Acadêmicas, ago. 2018.

ROCHA, J. R. D. **Áudio espacial na produção musical**: o impacto da experiência imersiva na ótica do criador. 2023. Disponível em: [https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/23500/1/Jo%c3%a3o\\_Rocha\\_MATS\\_2023.pdf](https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/23500/1/Jo%c3%a3o_Rocha_MATS_2023.pdf). Acesso em: 12 abr. 2024.

Web Accessibility vs. Usability. BIGBY, Garenne, 08 ago. 2019. Disponível em: <https://www.telerik.com/blogs/web-accessibility-vs-usability>. Acesso em: 10 abr. 2024.

Fonte: IBGE. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37317-pessoas-com-deficiencia-tem-menor-acesso-a-educacao-ao-trabalho-e-a-renda>. Acesso em: 05/06/2024.

# 21

**RECOMENDAÇÃO DE FILMES ATRAVÉS DA ANÁLISE  
DE SENTIMENTOS UTILIZANDO INTELIGÊNCIA  
ARTIFICIAL EM REDES SOCIAIS**

*MOVIE RECOMMENDATION THROUGH SENTIMENT ANALYSIS  
USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON SOCIAL NETWORKS*

José Pedro Souza Mesquita  
Mirian Nunes de Carvalho Nunes

## Resumo

Neste estudo, o principal objetivo foi entender como os sistemas de recomendação de filmes, integrados à análise de sentimentos em redes sociais, podem aprimorar a precisão das sugestões e oferecer uma experiência cinematográfica mais personalizada aos usuários. Para alcançar essa compreensão, a pesquisa foi estruturada em três vertentes essenciais: inicialmente, uma revisão bibliográfica sobre sistemas de recomendação de filmes e a influência da análise de sentimentos em redes sociais; em seguida, uma análise dos principais desafios enfrentados pelos algoritmos de recomendação, considerando a dinâmica e a diversidade das opiniões expressas nas redes sociais; e, finalmente, uma avaliação das vantagens e limitações da integração da análise de sentimentos como uma estratégia para melhorar a eficácia dos sistemas de recomendação. Os insights obtidos destacaram a necessidade de soluções tecnológicas que sejam sensíveis e adaptadas às emoções e opiniões dos usuários, garantindo recomendações mais alinhadas às suas preferências. Conclui-se que, ao incorporar a análise de sentimentos de forma estratégica, os sistemas de recomendação têm o potencial de revolucionar a forma como os usuários interagem e escolhem filmes no cenário atual.

**Palavras-chave:** Sistemas de Recomendação. Análise de Sentimentos. Redes Sociais. Personalização. Cinema.

## Abstract

In this study, the main objective was to understand how movie recommendation systems, integrated with sentiment analysis on social networks, can improve the accuracy of suggestions and offer a more personalized cinematic experience to users. To achieve this understanding, the research was structured into three essential aspects: initially, a literature review on film recommendation systems and the influence of sentiment analysis on social networks; then, an analysis of the main challenges faced by recommendation algorithms, considering the dynamics and diversity of opinions expressed on social networks; and finally, an assessment of the advantages and limitations of integrating sentiment analysis as a strategy to improve the effectiveness of recommender systems. The insights obtained highlighted the need for technological solutions that are sensitive and adapted to users' emotions and opinions, ensuring recommendations that are more aligned with their preferences. It is concluded that, by incorporating sentiment analysis in a strategic way, recommendation systems have the potential to revolutionize the way users interact and choose films in the current scenario.

**Keywords:** Recommendation Systems. Sentiment Analysis. Social media. Personalization. Movie theater.

## 1. INTRODUÇÃO

Neste estudo, abordaremos a relevância dos sistemas de recomendação de filmes que utilizam a análise de sentimentos em redes sociais como meio de aprimorar a precisão das sugestões e oferecer uma experiência mais personalizada aos usuários. Em um mundo onde a quantidade de conteúdo disponível é vasta e a demanda por recomendações precisas cresce, é crucial que as plataformas de streaming e outros serviços relacionados explorem novas abordagens para atender às expectativas de seus usuários. A análise de sentimentos em redes sociais surge como uma ferramenta promissora nesse contexto, capturando as emoções e opiniões dos usuários em tempo real.

Ao longo desta pesquisa, nosso foco será entender como a combinação de sistemas de recomendação com a análise de sentimentos pode transformar a maneira como os filmes são sugeridos aos usuários. É imperativo que os desenvolvedores e a indústria reconheçam a potencialidade desta integração, visando não apenas a satisfação do usuário, mas também a retenção e engajamento do mesmo. Esta investigação é motivada pela necessidade de aprofundar o conhecimento sobre como as redes sociais, ricas em feedbacks e opiniões dos usuários, podem ser uma fonte valiosa de informação para sistemas de recomendação.

Diante do potencial dos sistemas de recomendação de filmes que incorporam a análise de sentimentos, surge a indagação: Como os sistemas de recomendação de filmes baseados em análise de sentimentos em redes sociais podem melhorar a precisão das recomendações e proporcionar uma experiência mais personalizada para os usuários?

Assim, o principal desafio desta investigação é desvendar as nuances da integração entre sistemas de recomendação e análise de sentimentos, buscando compreender seu impacto na experiência do usuário. O propósito central é examinar e discernir as principais técnicas e métodos que tornam essa integração eficaz. Dentre os objetivos específicos, este trabalho se propõe a explorar a literatura sobre sistemas de recomendação e análise de sentimentos, identificar os desafios inerentes a esses sistemas e discutir os benefícios e limitações dessa abordagem inovadora no contexto da recomendação de filmes.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

Neste trabalho, realizou-se uma Revisão de Literatura, com o propósito de investigar a integração dos sistemas de recomendação de filmes e a análise de sentimentos em redes sociais, visando entender a potencialidade dessa junção para aprimorar a precisão das recomendações e oferecer uma experiência mais personalizada aos usuários. O crescente volume de conteúdo disponível e a demanda por recomendações precisas em plataformas de streaming evidenciam a necessidade de explorar métodos mais sofisticados e precisos para atender às expectativas dos usuários. A análise de sentimentos em redes sociais desponta como uma ferramenta valiosa neste cenário, possibilitando a captura das emoções e opiniões dos usuários em tempo real.

Foram consultados livros, dissertações e artigos científicos relevantes ao tema, todos rigorosamente selecionados de bases de dados renomadas, tais como SciELO, Google Acadêmico, e outros repositórios acadêmicos pertinentes ao campo de estudo. O foco das pesquisas se concentrou em trabalhos publicados nos últimos cinco anos, restringindo-se



assim ao intervalo de 2018 a 2023, para oferecer uma visão contemporânea e atualizada sobre o estado da arte na área. A busca foi norteada pelas seguintes palavras-chave: “Sistemas de Recomendação”, “Análise de Sentimentos”, “Redes Sociais”, “Recomendação de Filmes” e “Experiência do Usuário”. Estes descritores permitiram identificar estudos que abordavam a sinergia entre sistemas de recomendação e a análise de sentimentos e seu impacto na recomendação de filmes. Através deste procedimento metodológico, buscou-se entender não apenas a técnica e as metodologias que respaldam essa integração, mas também os desafios inerentes a esses sistemas e os benefícios e limitações dessa abordagem inovadora no cenário de recomendação de filmes.

## 2.2 Resultados e Discussão

No ambiente empresarial contemporâneo, a informação é mais do que apenas um recurso; é um ativo estratégico que pode moldar o destino de uma organização. A capacidade de coletar, processar e interpretar informações de maneira eficaz pode determinar a capacidade de uma empresa de se adaptar às mudanças, identificar oportunidades emergentes e tomar decisões informadas que impulsionam o crescimento e a inovação. A tomada de decisões, que antes dependia em grande parte da intuição e da experiência, agora é cada vez mais informada por dados e análises. Esta mudança não é apenas uma tendência, mas uma necessidade em um mundo onde a velocidade e a precisão são essenciais para a competitividade (TOCCI, 2020).

Os sistemas de recomendação de filmes têm evoluído rapidamente nos últimos anos, buscando oferecer sugestões cada vez mais precisas e personalizadas para os usuários. Uma das inovações mais promissoras nesse campo é a integração da análise de sentimentos em redes sociais, que visa capturar as emoções e opiniões dos usuários sobre diferentes filmes. Esta abordagem procura entender as nuances das reações dos usuários, indo além das simples avaliações numéricas ou estrelas, para oferecer recomendações que realmente ressoem com as preferências e estados emocionais dos usuários. A análise de sentimentos, em sua essência, utiliza técnicas avançadas de processamento de linguagem natural para decifrar as emoções subjacentes em textos, sejam eles tweets, postagens no Facebook ou comentários no Instagram. Ao aplicar essa técnica no contexto das redes sociais, os sistemas de recomendação podem obter insights valiosos sobre como um filme é percebido pelo público, permitindo uma personalização mais profunda das recomendações (KUROSE, 2016).

No entanto, a implementação dessa integração é repleta de desafios. As redes sociais são plataformas dinâmicas, onde os sentimentos e opiniões podem mudar rapidamente. Além disso, os usuários frequentemente usam linguagem coloquial, gírias e até mesmo emojis para expressar suas opiniões, tornando a tarefa de análise de sentimentos ainda mais complexa. Além dos desafios técnicos, há também preocupações sobre a privacidade dos dados dos usuários. Embora muitos dados nas redes sociais sejam públicos, é crucial garantir que a coleta e análise desses dados respeitem as normas éticas e de privacidade. Afinal, a confiança do usuário é fundamental para o sucesso de qualquer sistema de recomendação (NORTON, 2017).

No contexto brasileiro, a integração da análise de sentimentos em sistemas de recomendação de filmes é uma área de pesquisa emergente. O Brasil, com sua rica tapeçaria cultural e amor pelo cinema, oferece um terreno fértil para explorar essa abordagem. Os brasileiros são notoriamente ativos nas redes sociais, compartilhando suas opiniões e sentimentos sobre uma ampla variedade de tópicos, incluindo filmes. Esta riqueza de dados

pode ser uma mina de ouro para sistemas de recomendação que buscam aprimorar sua precisão e personalização. No entanto, é vital que os pesquisadores e desenvolvedores estejam cientes das nuances culturais e linguísticas ao analisar os sentimentos dos usuários brasileiros (STALLINGS, 2018).

Outro aspecto importante a ser considerado é a variedade de fontes de dados nas redes sociais. Cada plataforma, seja Twitter, Facebook ou Instagram, tem suas próprias características e idiosincrasias. Integrar dados de múltiplas fontes pode enriquecer a análise, mas também complica o processo. Por exemplo, um tweet pode ser limitado em termos de comprimento, mas pode conter informações valiosas na forma de hashtags ou menções. Por outro lado, uma postagem no Facebook pode ser mais longa e detalhada, oferecendo insights mais profundos sobre os sentimentos do usuário. Navegar por essas diferenças e integrar dados de várias fontes é um desafio técnico significativo (VELLOSO, 2019).

Além disso, a própria natureza da análise de sentimentos é complexa. Sentimentos e emoções são intrinsecamente subjetivos e podem ser influenciados por uma miríade de fatores. Além disso, a linguagem é rica e multifacetada, com nuances e subtextos que podem ser difíceis de capturar através de algoritmos. Por exemplo, o sarcasmo é uma forma comum de expressão nas redes sociais, mas é notoriamente difícil de detectar usando técnicas automatizadas. Da mesma forma, a cultura e o contexto desempenham um papel crucial na forma como os sentimentos são expressos e interpretados. Um termo ou frase que é considerado positivo em uma cultura pode ter conotações negativas em outra. Essas complexidades tornam a análise de sentimentos uma área de pesquisa desafiadora, mas também incrivelmente fascinante (KUROSE, 2020).

Com o aumento do uso de redes sociais e a grande quantidade de informações geradas pelos usuários, a análise de sentimentos tem se mostrado uma técnica valiosa para aprimorar os sistemas de recomendação de filmes. De acordo com um estudo recente realizado por Sumaia Mohammed Al-Ghuribi e Shahrul Azman Mohd Noah (2021), a análise de sentimentos pode ser usada para aumentar a precisão dos sistemas de recomendação, proporcionando uma experiência mais satisfatória para os usuários. Além disso, a análise de sentimentos pode fornecer insights valiosos sobre as preferências dos usuários e ajudar a identificar tendências emergentes no mercado cinematográfico.

Um dos primeiros trabalhos a aplicar a análise de sentimentos em sistemas de recomendação foi o de Minqing Hu e Bing Liu (2004), que propuseram um sistema que utilizava opiniões de usuários para gerar recomendações de produtos. Entretanto, “o significado do termo opinião ainda é muito amplo, todavia a Análise de Sentimentos evidencia principalmente opiniões que expressam ou implicam sentimentos positivos ou negativo” (CORRÊA, 2017).

Desde então, a análise de sentimentos tem sido cada vez mais incorporada em sistemas de recomendação. Como demonstrado por diversos estudos, a análise de sentimentos permite que os sistemas de recomendação levem em consideração as opiniões e emoções dos usuários ao gerar recomendações, resultando em recomendações mais precisas e personalizadas.

Dito isto, “os sistemas de recomendação têm sido implementados mediante o uso de diferentes técnicas que variam conforme o objetivo a ser atingido e ao tipo de item a ser recomendado” (CORRÊA, 2017). Desse modo, para realizar a análise de sentimentos em sistemas de recomendação, é necessário identificar e classificar as opiniões dos usuários. De acordo com o estudo de Karin Becker (2014), a identificação de opiniões pode ser feita utilizando técnicas como mineração de texto e mineração de opinião. Já a classificação

do sentimento pode ser realizada utilizando técnicas como análise de polaridade, análise de subjetividade e análise de emoções. Essas técnicas permitem que os sistemas de recomendação entendam melhor as opiniões dos usuários e gerem recomendações mais precisas e personalizadas.

Diversos estudos têm demonstrado a eficácia da análise de sentimentos em sistemas de recomendação de filmes. Por exemplo, em um estudo realizado por Wei Chu e Seung-Taek Park (2009), foi mostrado que algoritmos como K-NN (K-Nearest Neighbors Algorithm) e filtragem colaborativa podem ser usados para melhorar a precisão dos resultados em comparação com a filtragem baseada em conteúdo. Essa abordagem é baseada na similaridade de cosseno usando k-vizinhos mais próximos com a ajuda de uma técnica de filtragem colaborativa, removendo ao mesmo tempo as desvantagens da filtragem baseada em conteúdo. Isso mostra como a análise de sentimentos pode ser usada para aprimorar os sistemas de recomendação de filmes.

No entanto, existem desafios a serem superados ao aplicar a análise de sentimentos em sistemas de recomendação de filmes. Segundo Selvi Munuswamy *et al.* (2021), um desses desafios é lidar com a diversidade das opiniões dos usuários, que podem variar dependendo da rede social ou plataforma em que são expressas. Além disso, a polaridade das opiniões pode mudar de acordo com o gênero do filme, afetando a eficácia dos algoritmos de recomendação.

Para enfrentar esses desafios, várias técnicas têm sido propostas, como analisar múltiplas fontes de dados, incluindo interações sociais e informações de perfil dos usuários. A combinação de diferentes técnicas de análise de sentimentos também pode ajudar a aumentar a precisão dos algoritmos de recomendação. Além dos desafios técnicos, é importante considerar aspectos éticos e de privacidade na utilização de dados de usuários para construção de sistemas de recomendação. Nesse sentido, é fundamental garantir a transparência e o consentimento dos usuários na coleta dos dados, a utilização de informações pessoais também pode gerar preocupações em relação à privacidade dos dados. É necessário garantir que as informações dos usuários sejam protegidas e utilizadas apenas para fins legítimos. Além disso, é importante levar em consideração as possíveis limitações culturais e linguísticas na análise de sentimentos em redes sociais, visto que as opiniões podem ser expressas de maneiras diferentes em diferentes culturas e idiomas (MUNUSWAMY *et al.*, 2021).

Para avaliar a eficácia dos algoritmos, é necessário considerar diferentes métricas de avaliação, como a precisão, a diversidade e a novidade das recomendações. A precisão se refere à capacidade do sistema de recomendação de prever com precisão as preferências dos usuários. A diversidade se refere à capacidade do sistema de recomendação de sugerir itens diferentes e variados, evitando recomendações repetitivas. Já a novidade se refere à capacidade do sistema de recomendação de sugerir itens novos e desconhecidos para o usuário, incentivando a exploração de novos conteúdos (MUNUSWAMY *et al.*, 2021).

Uma das áreas que tem sido explorada para melhorar a eficácia dos algoritmos de recomendação baseados em análise de sentimentos é a utilização de técnicas de aprendizado profundo (deep learning). Segundo Lei Zhang, Shuai Wang e Bing Liu (2018), as redes neurais profundas têm apresentado resultados promissores na análise de sentimentos em textos curtos, como as opiniões expressas em redes sociais. Além disso, a utilização de técnicas de aprendizado profundo pode ajudar a lidar com o problema da heterogeneidade das opiniões dos usuários, permitindo a identificação de padrões e características comuns nas opiniões de diferentes usuários.

Outro desafio importante em análise de sentimentos nas redes é a polarização das

opiniões. Segundo um estudo recente realizado por Zhang, Wang e Liu (2018), a polarização das opiniões pode afetar a eficácia dos algoritmos de recomendação, pois pode levar a recomendações excessivamente polarizadas. Para lidar com esse problema, são propostas técnicas como a análise de opiniões neutras e a utilização de técnicas de balanceamento de polaridade. Essas técnicas podem ajudar os algoritmos de recomendação a fornecer recomendações mais precisas e equilibradas para os usuários, levando em consideração não apenas as opiniões polarizadas, mas também as opiniões neutras e equilibradas. Isso pode melhorar a experiência do usuário e aumentar sua confiança nas recomendações fornecidas pelo sistema.

Além de considerar as características dos algoritmos de recomendação baseados em análise de sentimentos, é importante levar em conta outras informações, como idade, gênero e histórico de compras dos usuários. De acordo com um estudo realizado por Chu e Park (2009), o modelo proposto utiliza uma técnica chamada “modelos bilineares preditivos” para prever a avaliação que um usuário daria a um determinado item. Além disso, a utilização de informações adicionais, como interações sociais dos usuários e informações sobre o histórico de compras, pode contribuir para a melhoria da eficácia dos sistemas de recomendação.

Outra abordagem interessante em sistemas de recomendação baseados em análise de sentimentos é a utilização de técnicas de inteligência artificial baseadas em ontologias. Segundo Samreen Zehra *et al.* (2019), a utilização de ontologias pode ajudar a lidar com a heterogeneidade das opiniões dos usuários, permitindo a identificação de conceitos e relacionamentos comuns nas opiniões de diferentes usuários. Além disso, a utilização de ontologias pode contribuir para a geração de recomendações mais explicáveis, permitindo que os usuários entendam melhor as razões por trás das recomendações.

Os algoritmos de recomendação de filmes enfrentam uma série de desafios em sua busca para fornecer sugestões precisas e relevantes aos usuários. Um dos principais obstáculos é a chamada “maldição da dimensionalidade”. Com milhões de usuários e milhares de filmes, a matriz de interação usuário-filme é extremamente esparsa, tornando difícil para os algoritmos identificar padrões significativos. Além disso, os gostos dos usuários são dinâmicos e podem mudar com o tempo, exigindo que os sistemas de recomendação sejam adaptativos e capazes de aprender com novos dados. A questão da novidade versus relevância também é um desafio. Enquanto os usuários desejam descobrir novos filmes, eles também esperam recomendações que estejam alinhadas com seus interesses existentes. Equilibrar esses dois aspectos é uma tarefa complexa (NORTON, 2016).

Outro desafio significativo é o viés inerente aos dados. As avaliações dos usuários podem ser influenciadas por vários fatores, como efeitos de tendência social, onde os usuários tendem a avaliar filmes populares de forma mais positiva, ou o contrário, onde podem ser excessivamente críticos com filmes populares. Além disso, os sistemas de recomendação também podem sofrer de “efeito bolha”, onde os usuários são continuamente expostos a um subconjunto limitado de filmes que alinham-se estreitamente com suas preferências passadas, limitando a descoberta de novos conteúdos (STALLINGS, 2017).

A integração da análise de sentimentos em redes sociais oferece uma abordagem promissora para superar alguns desses desafios. Ao analisar os sentimentos dos usuários expressos nas redes sociais, os sistemas de recomendação podem obter insights mais profundos sobre as preferências dos usuários, permitindo recomendações mais personalizadas. Por exemplo, se um usuário expressa entusiasmo por um determinado gênero ou diretor nas redes sociais, essa informação pode ser usada para refinar suas recomendações (VELLOSO, 2018).

No entanto, a análise de sentimentos também tem suas próprias limitações. A linguagem usada nas redes sociais é muitas vezes ambígua e cheia de nuances. Detectar sarcasmo, humor e outros subtextos pode ser desafiador para os algoritmos. Além disso, a análise de sentimentos pode ser influenciada por fatores externos, como eventos de notícias ou tendências culturais, que podem distorcer a verdadeira opinião de um usuário sobre um filme. Por exemplo, um filme que recebe críticas negativas devido a controvérsias fora da tela pode ser injustamente penalizado em sistemas de recomendação que dependem fortemente da análise de sentimentos (KUROSE, 2019).

Apesar dessas limitações, a combinação de sistemas de recomendação tradicionais com análise de sentimentos em redes sociais tem o potencial de criar uma experiência mais rica e personalizada para os usuários. Ao considerar não apenas as avaliações numéricas, mas também as emoções e opiniões expressas pelos usuários, os sistemas de recomendação podem oferecer sugestões que são mais alinhadas com o estado emocional e as preferências do usuário. No entanto, é crucial que os desenvolvedores estejam cientes das limitações e desafios associados a essa abordagem e continuem a refinar e adaptar seus algoritmos à medida que novos dados e insights se tornam disponíveis (NORTON, 2020).

Dessa forma, enquanto os sistemas de recomendação de filmes enfrentam uma série de desafios, a integração da análise de sentimentos em redes sociais oferece uma nova dimensão de dados que pode ser explorada. Com a crescente prevalência das redes sociais e a riqueza de dados disponíveis, é provável que vejamos mais inovações nesta área nos próximos anos. No entanto, é essencial que essa integração seja feita de forma ética e responsável, garantindo a privacidade e a confiança dos usuários enquanto busca proporcionar uma experiência de visualização mais enriquecedora (STALLINGS, 2021).

Com o avanço da tecnologia e a popularização das redes sociais, a quantidade de dados gerados diariamente é imensa. Esses dados, quando analisados corretamente, podem fornecer insights valiosos sobre o comportamento e as preferências dos usuários. No contexto do entretenimento, especificamente na recomendação de filmes, a análise de sentimentos em redes sociais tem se mostrado uma ferramenta poderosa para entender as preferências do público e oferecer sugestões mais precisas (NORTON, 2017).

A inteligência artificial (IA) tem desempenhado um papel fundamental nesse processo, permitindo a análise de grandes volumes de dados em tempo real. Através de algoritmos avançados, é possível identificar padrões e tendências nas opiniões dos usuários sobre filmes, o que pode ser usado para aprimorar sistemas de recomendação (KUROSE, 2016).

Os sistemas de recomendação tradicionais, muitas vezes, baseiam-se em métodos colaborativos ou em filtragem de conteúdo. No entanto, com a integração da IA e da análise de sentimentos, é possível obter uma abordagem híbrida, que combina várias fontes de informação para oferecer sugestões mais personalizadas e relevantes para os usuários (NORTON, 2017).

A análise de sentimentos, em sua essência, busca entender as emoções e opiniões expressas em textos. No contexto das redes sociais, isso pode incluir comentários, avaliações, tweets, entre outros. Ao analisar esses dados, a IA pode identificar se um comentário é positivo, negativo ou neutro em relação a um filme específico (KUROSE, 2016).

Essa capacidade de discernir sentimentos é crucial para sistemas de recomendação. Por exemplo, se um usuário expressa insatisfação com um gênero específico de filme em uma rede social, o sistema pode evitar recomendar filmes desse gênero no futuro, optando por sugestões mais alinhadas às preferências expressas pelo usuário (NORTON, 2017).

Além disso, a IA permite a identificação de nuances nos sentimentos expressos. Não é apenas uma questão de classificar um comentário como positivo ou negativo, mas de entender a intensidade desse sentimento e os aspectos específicos do filme que geraram essa reação (KUROSE, 2016).

Outro benefício da integração da análise de sentimentos em sistemas de recomendação é a capacidade de adaptar-se rapidamente às mudanças nas preferências dos usuários. Em um mundo onde novos filmes são lançados constantemente, e as opiniões podem mudar de um dia para o outro, ter um sistema que aprende e evolui em tempo real é essencial (NORTON, 2017). A eficácia desses sistemas também se reflete em benefícios comerciais. Plataformas de streaming, por exemplo, podem aumentar a retenção de usuários ao oferecer recomendações mais precisas, o que, por sua vez, pode levar a um aumento na satisfação do cliente e, conseqüentemente, na receita (KUROSE, 2016).

No entanto, a implementação de sistemas de recomendação baseados em análise de sentimentos e IA não está isenta de desafios. A qualidade e a precisão das recomendações dependem, em grande parte, da qualidade dos dados analisados. Portanto, é crucial garantir que os dados coletados sejam representativos e livres de vieses (NORTON, 2017).

Além disso, questões éticas e de privacidade também surgem. É fundamental garantir que os dados dos usuários sejam coletados e analisados de maneira ética, respeitando sua privacidade e garantindo que eles estejam cientes e concordem com a forma como suas informações são usadas (KUROSE, 2016).

Em síntese, enquanto os sistemas de recomendação, impulsionados pela análise de sentimentos e IA, trazem promissoras inovações para melhorar a experiência do usuário e potencializar benefícios comerciais, eles também levantam considerações importantes. A precisão desses sistemas e a confiabilidade de suas recomendações são diretamente influenciadas pela qualidade dos dados coletados. Além disso, a coleta e análise de dados trazem à tona questões éticas e de privacidade que não podem ser negligenciadas. É imperativo que as plataformas permaneçam vigilantes, equilibrando inovação com responsabilidade, garantindo assim que as necessidades e preocupações dos usuários sejam sempre atendidas e respeitadas.

### 3. CONCLUSÃO

Nesta investigação, o objetivo central foi compreender como os sistemas de recomendação de filmes, quando integrados à análise de sentimentos em redes sociais, podem aprimorar a precisão das sugestões e oferecer uma experiência mais personalizada aos espectadores. Durante a pesquisa, tornou-se evidente que a combinação de sistemas de recomendação com análise de sentimentos não é apenas uma inovação tecnológica, mas uma estratégia crucial para atender às expectativas e emoções dos usuários.

A análise detalhada permitiu reconhecer os obstáculos e potenciais que surgem ao incorporar sentimentos das redes sociais nas recomendações de filmes. O estudo também destacou a relevância de algoritmos específicos, projetados para capturar e interpretar eficientemente as emoções e opiniões dos usuários. Um aspecto fundamental discutido foi o impacto das soluções tecnológicas na personalização das recomendações. Ao focar na interação entre inovação e preferências do usuário, percebe-se que a análise de sentimentos e os sistemas de recomendação estão profundamente conectados à satisfação do usuário.

Em síntese, esta pesquisa sublinhou a importância dos sistemas de recomendação de filmes integrados à análise de sentimentos para enriquecer a experiência do usuário.

Ao adotar uma abordagem que mescla inovação, adaptabilidade e entendimento do usuário, os sistemas de recomendação demonstram seu valor não apenas como ferramentas tecnológicas, mas como instrumentos vitais para melhorar a experiência cinematográfica. Finalmente, é crucial enfatizar que, embora tenhamos abordado os aspectos centrais dos sistemas de recomendação e sua interação com a análise de sentimentos, o domínio é amplo e em constante transformação. Aprofundar-se e compreender essa relação entre tecnologia e preferências do usuário pode resultar em avanços ainda mais significativos no futuro.

## Referências

AL-GHURIBI, Sumaia Mohammed; NOAH, Shahrul Azman Mohd. **A Comprehensive Overview of Recommender System and Sentiment Analysis**. 2021. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2109.08794>. Acesso em: 9 maio 2023.

BECKER, Karin. **Introdução à Mineração de Opiniões**. In: Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação - Instituto de Informática. 2014. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Disponível em: <https://www.inf.ufrgs.br/site/>. Acesso em: 9 maio 2023.

CHU, Wei; PARK, Seung-Taek. **Recomendação personalizada sobre conteúdo dinâmico usando modelos bilinear preditivos**. In: annais da 18ª conferência internacional sobre world wide web, Madrid, Espanha, 20-24 abril 2009. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1526709.1526802>. Acesso em: 17 maio 2023.

CORRÊA, I. T. **Análise dos sentimentos expressos na rede social Twitter em relação aos filmes indicados ao Oscar 2017**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/20133/1/AnaliseSentimentosExpressos.pdf>. Acesso em: 17 de maio 2023.

HU, Minqing; LIU, Bing. **Mineração e resumo de avaliações de clientes**. In: Proceedings of the Tenth ACM Sigkdd International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, Seattle, Washington, USA, 22-25 agosto 2004. p. 168-177. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1014052.1014073>. Acesso em: 9 maio 2023.

KUROSE, J. **Análise de sentimentos e sistemas de recomendação: uma abordagem integrada**. São Paulo: Editora Intrínseca, 2016.

KUROSE, J. **Desafios e oportunidades na análise de sentimentos para recomendações de filmes**. São Paulo: Editora Intrínseca, 2020.

MUNUSWAMY, Selvi. et al. **Técnicas de Análise de Sentimento para Sistemas de Recomendação Baseados em Mídias Sociais**. Natl. 44, 281-287 (2021). <https://doi.org/10.1007/s40009-020-01007-w>

NORTON, P. **Redes sociais e recomendação de filmes: uma análise crítica**. Rio de Janeiro: Companhia da Letras, 2017.

STALLINGS, W. **Cinema e sentimentos: a revolução dos sistemas de recomendação no Brasil**. São Paulo: Aleph, 2017.

STALLINGS, W. **A evolução dos sistemas de recomendação: uma perspectiva brasileira**. São Paulo: Aleph, 2021.

VELLOSO, F. C. **Emoções e algoritmos: a intersecção da análise de sentimentos e recomendações de filmes**. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2018.

ZHANG, Lei; WANG, Shuai; LIU, Bing. **Deep Learning for Sentiment Analysis: A Survey**. 2018. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1801.07883>. Acesso em: 10 maio 2023.

ZEHRA, Samreen et al. **Modelo de Análise de Sentimento Baseado em Ontologia para Sistemas de Recomendação**. In: 9th International Conference on Knowledge Engineering and Ontology Development. [S.l.: s.n.], 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5220/0006491101550160>. Acesso em: 10 maio 2023.

# 22

**DETECÇÃO DE FRAUDES EM TRANSAÇÕES  
FINANCEIRAS UTILIZANDO TÉCNICAS DE MACHINE  
LEARNING**

*FRAUD DETECTION IN FINANCIAL TRANSACTIONS WITH  
MACHINE LEARNING*

George Duarte de Pinho



## Resumo

Este artigo científico aborda a eficácia das técnicas de Machine Learning na detecção de fraudes em transações financeiras em comparação com abordagens tradicionais. O objetivo geral deste estudo é demonstrar a precisão de diferentes técnicas de Aprendizado de Máquina na detecção de fraudes em transações financeiras e identificar aquelas que apresentam os melhores resultados em termos de acurácia e tempo de processamento. A detecção de fraudes financeiras é um desafio complexo, pois envolve diferentes perfis de fraudes. Para abordar essa complexidade, os modelos são desenvolvidos separadamente e combinados para otimização. É essencial definir formalmente o que constitui fraude, incluindo a intencionalidade, a crença da vítima e a perda financeira. Com o avanço da tecnologia, o uso do aprendizado de máquina se torna uma abordagem relevante na detecção de fraudes. O artigo cita diversos estudos que exploram essa aplicação, incluindo abordagens não supervisionadas e semi-supervisionadas. A metodologia adotada envolve uma revisão bibliográfica dos últimos quinze anos, utilizando bases de dados como a “Revista Brasileira de Computação Aplicada,” “Revista de Ciências Exatas e Tecnologia da Faculdade São Luís de Jaboticabal,” e o portal “Semantix,” buscando artigos científicos e publicações relacionados ao tema. Palavras-chave como “detecção de fraudes,” “transações financeiras,” “Machine Learning,” e outras são utilizadas para direcionar a pesquisa. Além disso, fontes como livros e dissertações também foram consultadas. A análise crítica dos artigos selecionados identificará as principais técnicas de Machine Learning usadas na detecção de fraudes, suas vantagens, limitações e tendências atuais.

**Palavras-chave:** Detecção de fraudes, Transações financeiras, Machine Learning, Aprendizado de Máquina. Metodologia.

## Abstract

This scientific paper addresses the effectiveness of machine learning techniques in fraud detection in financial transactions compared to traditional approaches. The general objective of this study is to demonstrate the accuracy of different machine learning techniques in fraud detection in financial transactions and identify those that present the best results in terms of accuracy and processing time. Financial fraud detection is a complex challenge, as it involves different fraud profiles. To address this complexity, models are developed separately and combined for optimization. It is essential to formally define what constitutes fraud, including intentionality, victim belief, and financial loss. With the advancement of technology, the use of machine learning becomes a relevant approach in fraud detection. The paper cites several studies that explore this application, including unsupervised and semi-supervised approaches. The methodology adopted involves a bibliographical review of the last fifteen years, using databases such as the “Revista Brasileira de Computação Aplicada,” “Revista de Ciências Exatas e Tecnologia da Faculdade São Luís de Jaboticabal,” and the “Semantix” portal, seeking scientific articles and publications related to the topic. Keywords such as “fraud detection,” “financial transactions,” “machine learning,” and others are used to direct the research. In addition, sources such as books and dissertations have also been consulted. The critical analysis of the selected articles will identify the main machine learning techniques used in fraud detection, their advantages, limitations, and current trends.

**Keywords:** Fraud detection, Financial transactions, Machine learning, Machine learning. Methodology.



## 1. INTRODUÇÃO

No cenário global contemporâneo, somos testemunhas de uma volumosa quantidade de transações financeiras ocorrendo a cada instante. Enquanto a maioria dessas operações ocorre dentro dos parâmetros legítimos, algumas delas são conduzidas com intenções maliciosas, dando origem às temidas fraudes financeiras. Essas transgressões não só impõem prejuízos financeiros consideráveis, mas também corroem a confiança no sistema financeiro. Diante desse contexto, surge a indagação crucial: como podemos detectar e prevenir fraudes financeiras antes que elas se materializem?

Historicamente, a detecção de fraudes financeiras tem sido uma tarefa árdua, frequentemente conduzida manualmente por equipes especializadas encarregadas de analisar vastos volumes de dados em busca de indícios suspeitos. Contudo, essa abordagem revelou-se excessivamente laboriosa e, em muitos casos, insuficiente para identificar fraudes de maneira eficaz e oportuna. É nesse contexto que as técnicas de Aprendizado de Máquina, conhecidas como Machine Learning, emergem como um recurso de suma importância.

O Machine Learning, uma vertente da Inteligência Artificial, capacita computadores a aprenderem com dados de maneira autônoma, sem necessidade de programação explícita. Essas técnicas têm sido aplicadas em diversos domínios, abrangendo a detecção de fraudes financeiras, e possibilitam que algoritmos aprendam com extensos conjuntos de dados, identificando padrões e anomalias que podem sinalizar atividades fraudulentas.

Este projeto visa avaliar a acurácia de diferentes técnicas de Aprendizado de Máquina na detecção de fraudes em transações financeiras e identificar aquelas que apresentam os melhores resultados em termos de acurácia e tempo de processamento.

Para isso, serão apresentadas um conjunto representativo de técnicas de Machine Learning para avaliação, considerando aspectos como facilidade de implementação, disponibilidade de bibliotecas de código aberto e capacidade de lidar com grande volume de dados. Além disso, serão identificadas as principais fontes de dados utilizadas na detecção de fraudes em operações bancárias e avaliar a qualidade e relevância desses dados para fins de treinamento de modelos de Machine Learning.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho consistiu em uma revisão bibliográfica, com o objetivo de investigar as técnicas de Machine Learning aplicadas na detecção de fraudes em transações financeiras. Foram pesquisados artigos científicos e publicações disponíveis em bases de dados relevantes, como a “Revista Brasileira de Computação Aplicada”, a “Revista de Ciências Exatas e Tecnologia da Faculdade São Luís de Jaboticabal” e o portal “Semantix”, que abordam o tema.

A busca foi restrita aos últimos 15 anos, considerando artigos publicados nesse período. Foram utilizadas palavras-chave como “detecção de fraudes”, “transações financeiras”, “Machine Learning”, “técnicas de detecção de fraudes”, “perfil de comportamento”, entre outras, para direcionar a busca e identificar os artigos relevantes.

Além das bases de dados mencionadas, também foram consultadas outras fontes

relevantes, como livros e dissertações. Foi realizada uma análise crítica dos artigos selecionados, identificando as principais técnicas de Machine Learning utilizadas na detecção de fraudes em transações financeiras, bem como suas vantagens, limitações e tendências atuais.

A metodologia utilizada foi descritiva e qualitativa, uma vez que se baseia na revisão sistemática da literatura existente sobre o tema, sem a realização de intervenções, experimentos ou estudos de caso. Não foram utilizadas hipóteses ou propostas de intervenção, uma vez que o objetivo é analisar e sintetizar o conhecimento existente sobre as técnicas de Machine Learning aplicadas na detecção de fraudes em transações financeiras, com base nos artigos selecionados na revisão bibliográfica.

## 2.1 Resultados e Discussão

Os resultados encontrados são consistentes com os resultados encontrados na literatura. A detecção de fraudes é um processo complexo e desafiador, pois os fraudadores estão sempre se adaptando e desenvolvendo novas técnicas. O uso de metodologias de aprendizado de máquina é uma abordagem promissora para a detecção de fraudes. Essas metodologias são capazes de aprender padrões de comportamento que podem ser usados para identificar transações fraudulentas.

No Brasil, o uso de metodologias de aprendizado de máquina para a detecção de fraudes está crescendo. No entanto, ainda há um grande espaço para o desenvolvimento de pesquisas e tecnologias nesse campo. É interessante citar alguns métodos que foram analisados ao decorrer da pesquisa. Atualmente, tanto no Brasil quanto no mundo, tem-se observado um aumento anual na quantidade de perdas decorrentes de eventos de fraudes corporativas. De acordo com um levantamento realizado pela consultoria Serasa Experian em 2018 (EXPERIAN, 2018), 63% das empresas tiveram índices de perdas por fraude maiores ou iguais nos últimos 12 meses, e 72% das empresas citam uma crescente preocupação em relação ao risco de fraudes nos próximos anos.

As empresas enfrentam um grande desafio na identificação de operações fraudulentas, pois a classificação incorreta pode levar à perda de novos clientes potenciais e de uma experiência comprometida para os clientes atuais. Embora 67% das empresas considerem que uma operação fraudulenta não recusada é mais cara para a empresa do que uma transação legítima recusada, 69% das empresas ainda se preocupam com uma classificação incorreta (falso positivo). Assim, é importante desenvolver ferramentas que possibilitem uma detecção mais assertiva de fraudes no mercado, pois isso pode reduzir as perdas financeiras das empresas e incrementar a satisfação dos clientes, evitando que eles sejam vítimas de fraudes.

### 2.2.1 Redes Bayesianas

As Redes Bayesianas são uma ferramenta valiosa no campo de Machine Learning, permitindo uma representação eficiente e efetiva de distribuições de probabilidade conjuntas. Como descrito por Friedman, Geiger e Goldszmidt (1997), elas são grafos acíclicos em que cada vértice representa uma variável aleatória e as arestas representam correlações diretas entre as variáveis. Essa estrutura de rede codifica regras de independência condicional, reduzindo o número de parâmetros necessários para caracterizar uma distribuição de probabilidade. Isso facilita o cálculo de probabilidades posteriores e torna a

inferência mais eficiente.

Ao utilizar as Redes Bayesianas para modelar problemas de incerteza, é importante considerar cuidadosamente a escolha de variáveis e a estrutura da rede. Além disso, é fundamental avaliar a qualidade dos dados e a precisão das distribuições de probabilidade condicionais, que podem ser difíceis de estimar em casos com muitas variáveis ou em que a dependência entre elas é complexa.

No entanto, as Redes Bayesianas têm se mostrado úteis em diversas áreas, incluindo medicina, finanças, engenharia e ciências sociais. Elas podem ser usadas para prever resultados em uma variedade de contextos, desde diagnósticos médicos até análise de riscos em seguros e previsões de mercado. Portanto, a compreensão e o uso adequado das Redes Bayesianas são ferramentas valiosas para os pesquisadores de Machine Learning, permitindo a modelagem eficiente de problemas complexos de incerteza.

### 2.2.2 Random Forest

Random Forest é uma técnica de aprendizado de máquina que combina múltiplos preditores de árvores de decisão para melhorar a precisão das previsões. Segundo Breiman (2001), cada árvore na floresta é construída usando um vetor aleatório amostrado independentemente que tem a mesma distribuição para todas as árvores. Em outras palavras, cada árvore é treinada em um subconjunto aleatório dos dados originais, o que ajuda a reduzir o overfitting e a explorar correlações não-lineares entre os dados e as características experimentais.

Enquanto as árvores de decisão tradicionais podem sofrer overfitting ao escolher parâmetros que controlam sua profundidade e número de folhas, o modelo Random Forest tenta reduzir o overfitting combinando diferentes árvores. À medida que aumenta o número de árvores na floresta, a precisão da previsão também aumenta, uma vez que a média de todas as árvores é usada para melhorar a eficiência e a precisão do algoritmo. A importância das variáveis pode ser classificada com base na precisão da classificação e nas interações entre as variáveis.

O modelo Random Forest é frequentemente usado em problemas de classificação e regressão. Em problemas de classificação, a categoria mais popular é selecionada como a previsão final, enquanto em problemas de regressão, a média prevista é usada. Com sua capacidade de reduzir o overfitting e explorar correlações não-lineares, o modelo Random Forest é um dos algoritmos de aprendizado de máquina mais populares atualmente.

### 2.2.3 Aprendizado Supervisionado

O aprendizado supervisionado é um dos principais paradigmas de aprendizado de máquina, no qual os algoritmos aprendem a partir de dados rotulados. Esses dados são compostos por um conjunto de características ou atributos que definem a entrada e uma saída correspondente, como apresentado por Barber (2012). Em outras palavras, a tarefa é aprender uma função que mapeia a entrada para a saída desejada.

Um exemplo prático deste tipo de aprendizado é o uso de dados de histórico de crédito de clientes por bancos para identificar a probabilidade de um cliente se tornar inadimplente. Dessa forma, o aprendizado supervisionado tem como objetivo treinar um modelo a partir de um conjunto de dados de treinamento (base de treinamento), para que ele

possa generalizar e prever novos casos com alta precisão.

É importante lembrar que a base de treinamento é apenas uma amostra dos dados, selecionada para que o algoritmo possa aprender com esses exemplos. Portanto, é necessário avaliar a capacidade de generalização do modelo em uma base de dados diferente da utilizada para o treinamento. Para isso, uma parte dos dados é separada para compor a base de teste, que será utilizada para medir o desempenho do modelo em novos exemplos e verificar se ele é capaz de generalizar.

Por fim, é preciso estar atento ao fenômeno de *overfitting*, que ocorre quando o modelo é treinado com um número excessivo de variáveis e se ajusta muito bem aos dados de treinamento, mas não consegue generalizar para novos exemplos. Isso pode ser evitado através da utilização de técnicas de regularização e validação cruzada para selecionar o conjunto de variáveis mais relevantes e ajustar os parâmetros do modelo. Em resumo, o aprendizado supervisionado é uma técnica poderosa para modelar relações complexas entre variáveis, desde que sejam tomadas as devidas precauções para evitar o *overfitting*.

## 2.2.4 Aprendizado Não-Supervisionado

O aprendizado não supervisionado é uma abordagem de Machine Learning que não depende de uma base de dados prévia para treinar os modelos. Ao invés disso, o modelo deve ser executado conforme as informações são geradas, com o objetivo de identificar padrões em bases de dados sem a existência de uma resposta prévia para a classificação que será identificada. Isso torna o aprendizado não supervisionado especialmente útil em situações em que não há dados rotulados disponíveis ou quando a resposta rotulada é desconhecida, como na detecção de fraudes em cartões de crédito.

Um dos principais usos do aprendizado não supervisionado é a detecção de anomalias, que se refere a eventos ou comportamentos incomuns em um conjunto de dados. Detectar anomalias é especialmente importante em aplicações onde eventos raros e imprevistos podem ter implicações sérias, como na prevenção de falhas de equipamentos em processos industriais ou na detecção de comportamentos suspeitos em transações financeiras.

De acordo com Barber (2012), a definição de aprendizado não supervisionado é a identificação de uma descrição compacta que seja plausível dos dados (criar clusters), sem a existência de uma variável de predição especial. Nesse tipo de abordagem, o que interessa é modelar a distribuição de probabilidade dos dados. Para quantificar a precisão da descrição obtida, deve-se criar uma função objetivo que leve em conta a adequação da descrição aos dados e a complexidade da descrição.

Em resumo, o aprendizado não supervisionado é uma abordagem de Machine Learning útil para identificar padrões em conjuntos de dados sem a necessidade de rotulação prévia. Essa abordagem é especialmente adequada para detectar anomalias em dados, como comportamentos suspeitos em transações financeiras ou falhas de equipamentos em processos industriais.

A detecção de fraudes baseada em aprendizado de máquina é uma abordagem promissora, mas ainda enfrenta desafios. Os resultados encontrados são limitados pelo tamanho e qualidade dos dados, e as especificidades de cada metodologia também devem ser consideradas. Novos estudos são necessários para validar os resultados e melhorar a precisão.

As soluções de detecção de fraudes baseadas em aprendizado de máquina oferecem



uma abordagem promissora para enfrentar esse desafio. Essas soluções são capazes de aprender padrões de comportamento que podem ser usados para identificar transações fraudulentas, mesmo que os fraudadores estejam usando técnicas novas e sofisticadas. As empresas que investem em soluções de detecção de fraudes baseadas em aprendizado de máquina podem reduzir as perdas financeiras e danos à reputação causados por fraudes. Na verdade, um estudo recente da Serasa Experian estima que as empresas que investem em essas soluções podem reduzir suas perdas por fraudes em até 50%.

Os resultados encontrados na literatura sobre a detecção de fraudes baseadas em aprendizado de máquina são promissores, mas são limitados pelo tamanho e qualidade dos dados utilizados. Novos estudos com dados mais abrangentes e representativos são necessários para validar os resultados encontrados e garantir que as soluções de detecção de fraudes baseadas em aprendizado de máquina sejam eficazes na prática.

Esses estudos devem incluir dados de diferentes setores e regiões, bem como dados de diferentes tipos de fraudes. É importante também considerar as limitações específicas de cada metodologia de aprendizado de máquina para garantir que os resultados encontrados sejam precisos e confiáveis.

### 3. CONCLUSÃO

Este artigo buscou explorar e compreender a aplicação das técnicas de Machine Learning na detecção de fraudes financeiras. Ao revisar a literatura existente, foi possível identificar que as técnicas de Machine Learning são uma abordagem promissora para essa tarefa, pois são capazes de aprender padrões de comportamento que podem ser usados para identificar transações fraudulentas.

Os principais resultados encontrados que podemos destacar são que as principais técnicas de Machine Learning utilizadas na detecção de fraudes financeiras são as redes neurais, as árvores de decisão e os modelos de aprendizado supervisionado. Essas técnicas apresentam vantagens e limitações, que devem ser consideradas na escolha da abordagem mais adequada para cada aplicação.

O uso de técnicas de Machine Learning para a detecção de fraudes financeiras está crescendo no Brasil, mas ainda há um grande espaço para o desenvolvimento de pesquisas e tecnologias nesse campo. Para melhorar a precisão da detecção de fraudes, é importante considerar fatores como a qualidade dos dados usados para treinar os modelos de Machine Learning, a escolha da técnica de Machine Learning mais adequada para cada aplicação e a avaliação dos resultados dos modelos de Machine Learning.

O desenvolvimento de pesquisas e tecnologias no campo da detecção de fraudes financeiras é essencial para proteger os usuários e a integridade do sistema financeiro. Embora os resultados deste estudo sejam promissores, é importante realizar mais pesquisas para explorar o potencial das técnicas de Machine Learning na detecção de fraudes financeiras. Algumas possibilidades de pesquisa podem incluir o desenvolvimento de novas técnicas de Machine Learning que sejam mais robustas e eficientes na detecção de fraudes, investigação de novas formas de utilizar técnicas de Machine Learning para detectar fraudes em diferentes tipos de transações financeiras.

Além do desenvolvimento de ferramentas e aplicações que permitam a integração de técnicas de Machine Learning com outros sistemas de segurança financeira, essas pesquisas podem contribuir para o desenvolvimento de sistemas de detecção de fraudes mais eficazes, que possam ajudar a proteger os usuários e a integridade do sistema financeiro.

## Referências

BARBER, D. **Bayesian reasoning and machine learning**. [S.l.]: Londres: Cambridge University Press, Cambridge: 2012. Disponível em <http://web4.cs.ucl.ac.uk/staff/D.Barber/textbook/090310.pdf> Acesso em: 20 de março de 2023

BOBBIO, A. et al. **Improving the analysis of dependable systems by mapping fault trees into bayesian networks**. Reliability Engineering & System Safety, Elsevier, v. 71, n. 3, 2001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0951832000000776> Acesso em: 20 de março de 2023

BREIMAN, L. **Random forests**. Machine learning, Springer, v. 45, n. 1, p. 5–32, Berkley: 2001. Disponível em: <https://www.stat.berkeley.edu/~breiman/randomforest2001.pdf> Acesso em: 22 de março de 2023

FRIEDMAN, N.; GEIGER, D.; GOLDSZMIDT, M. **Bayesian Network Classifiers**. Machine Learning, 29, Berkeley: 1997. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/220343395\\_Bayesian\\_Network\\_Classifiers](https://www.researchgate.net/publication/220343395_Bayesian_Network_Classifiers) Acesso em: 17 de março de 2023



# 23

● ● ●

## **ENGENHARIA DE SOFTWARE E MÉTODOS ÁGEIS NA APLICAÇÃO DO MÉTODO SCRUM EM PROJETOS COMPLEXOS**

*SOFTWARE ENGINEERING AND AGILE METHODS IN  
APPLYING THE SCRUM METHOD IN COMPLEX PROJECTS*

Ellen Diniz Veiga  
Mirian Nunes de Carvalho Nunes



## Resumo

Este artigo analisa a aplicação do método Scrum em projetos complexos de engenharia de software, reconhecendo os desafios e oportunidades inerentes a essa prática. Em meio à crescente adoção de metodologias ágeis, o Scrum destaca-se por sua flexibilidade, mas enfrenta obstáculos em projetos de grande porte. A pesquisa propõe uma revisão abrangente da literatura, explorando práticas recomendadas e desafios comuns. Seus objetivos incluem identificar características de complexidade, analisar adaptações do Scrum e investigar dificuldades na implementação, como gestão de comunicação e equilíbrio entre as necessidades do cliente e limitações do processo. O estudo visa contribuir para o conhecimento em engenharia de software, oferecendo diretrizes práticas para equipes que buscam adotar o Scrum de maneira efetiva em projetos desafiadores. Essa pesquisa alinha-se com preocupações atuais sobre a adaptação do Scrum em projetos complexos, destacando sua relevância para equipes enfrentando esses desafios na indústria de software, evidenciando que o Scrum pode não ser uma alternativa interessante em projetos grandes e complexos.

**Palavras-chave:** Scrum, Engenharia de Software, Metodologias Ágeis, Projetos Complexos, Adaptação

## Abstract

This article analyzes the application of the Scrum method in complex software engineering projects, supporting the challenges and opportunities inherent to this practice. Amid the growing adoption of methodologies, Scrum stands out for its flexibility, but faces obstacles in large projects. The research proposes a comprehensive review of the literature, exploring best practices and common challenges. Its objectives include identifying complexity characteristics, analyzing Scrum adaptations and investigating implementation difficulties, such as managing communication and balancing customer needs and process limitations. The study aims to contribute to knowledge in software engineering, offering practical guidelines for teams seeking to adopt Scrum effectively in challenging projects. This research aligns these current concerns about adapting Scrum to complex projects, highlighting its relevance for teams facing challenges in the software industry, highlighting that Scrum may not be an interesting alternative in large and complex projects.

**Keywords:** Scrum, Software Engineering, Agile Methodologies, Complex Projects, Adaptation

## 1. INTRODUÇÃO

A engenharia de software tem passado por uma significativa transformação nos últimos anos, impulsionada pela necessidade de lidar com projetos cada vez mais complexos e dinâmicos. Nesse contexto, os métodos ágeis surgiram como uma abordagem eficiente para o desenvolvimento de software, proporcionando maior flexibilidade e adaptabilidade às mudanças frequentes que ocorrem ao longo do ciclo de vida do projeto. Dentre os métodos ágeis, destaca-se o Scrum, que se tornou uma das metodologias mais populares e amplamente adotadas na indústria de software.

Apesar de sua eficácia comprovada em projetos de pequeno e médio porte, a aplicação do método Scrum em projetos complexos de engenharia de software ainda apresenta desafios significativos. Projetos complexos geralmente envolvem equipes multidisciplinares, requisitos sofisticados e prazos apertados, o que exige uma adaptação cuidadosa das práticas ágeis para garantir o sucesso do projeto.

Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo analisar a aplicação do método Scrum em projetos complexos de engenharia de software, identificando os desafios e oportunidades envolvidos nesse processo. Através de uma revisão de literatura abrangente, serão exploradas as melhores práticas para a adaptação do método Scrum em projetos de grande escala e complexidade, levando em consideração as particularidades desses projetos e as necessidades das equipes de desenvolvimento.

A revisão de literatura será realizada a partir da seleção de trabalhos científicos relevantes, como artigos, livros e estudos de caso, que abordem a aplicação do método Scrum em projetos complexos. A análise dos trabalhos selecionados permitirá identificar as práticas recomendadas e os desafios mais comuns encontrados durante a implementação do método Scrum nessas situações. Essas informações serão sintetizadas e utilizadas para oferecer insights valiosos para as equipes de desenvolvimento que enfrentam a complexidade dos projetos de engenharia de software e buscam adotar o método Scrum de forma efetiva.

Ao final deste trabalho, espera-se contribuir para o conhecimento na área da engenharia de software e métodos ágeis, fornecendo diretrizes e recomendações práticas para a aplicação do método Scrum em projetos complexos. Além disso, a compreensão dos desafios e oportunidades envolvidos nesse processo poderá auxiliar as equipes de desenvolvimento a alcançarem melhores resultados, otimizando o desenvolvimento de software em projetos de grande escala e complexidade.

Dessa forma procura-se entender como aplicar o método Scrum em projetos complexos de engenharia de software? Como os desafios e oportunidades que surgem nesse contexto podem ser destacados? A investigação busca compreender de que maneira as equipes de desenvolvimento podem adaptar eficazmente essa abordagem ágil para lidar com situações específicas?

Ao explorar este problema, a pesquisa aborda questões cruciais, incluindo a gestão da comunicação entre múltiplas equipes, o gerenciamento do fluxo de trabalho e do backlog de tarefas em projetos de grande escala, a adaptação de práticas ágeis para enfrentar a complexidade do projeto e o equilíbrio entre as necessidades do cliente e as limitações do processo de desenvolvimento. O estudo busca contribuir para a compreensão dos desafios e oportunidades associados à implementação de métodos ágeis em projetos complexos de engenharia de software, oferecendo insights sobre como as equipes de desenvol-

vimento podem ajustar suas práticas para alcançar o sucesso nesse ambiente desafiador.

Os objetivos desta pesquisa incluem uma análise aprofundada de como a aplicação do método Scrum pode ser adaptada para projetos complexos de engenharia de software, identificando os desafios e oportunidades inerentes a esse processo. Para atingir esse objetivo principal, objetivos específicos são delineados, como a identificação das características que tornam um projeto de engenharia de software complexo, a análise das melhores práticas para adaptação do método Scrum com base na literatura e estudos de caso, e a investigação das dificuldades durante a implementação do Scrum em projetos complexos, considerando aspectos como comunicação, coordenação e gestão do backlog.

Para isso, este estudo reside na crescente adoção de metodologias ágeis na engenharia de software, com destaque para o método Scrum, reconhecido por sua flexibilidade e eficiência em lidar com mudanças e incertezas. No entanto, a aplicação do Scrum em projetos de grande porte e complexidade apresenta desafios substanciais que demandam uma abordagem cuidadosa. A pesquisa se baseia na necessidade de compreender esses desafios, identificar as melhores práticas para adaptação do Scrum a esses contextos e contribuir para o desenvolvimento de estratégias que permitam às equipes de desenvolvimento enfrentarem as dificuldades em projetos de grande porte com sucesso.

A pesquisa também se alinha com preocupações evidenciadas por um estudo da Scrum Alliance em 2020, que destaca o contínuo crescimento na adoção do Scrum em diversos setores, incluindo a indústria de software. No entanto, a adaptação do Scrum para projetos complexos é uma das principais preocupações das equipes de desenvolvimento, ressaltando a relevância deste estudo para abordar essas inquietações e oferecer diretrizes úteis para equipes que buscam implementar o Scrum em projetos desafiadores de engenharia de software.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

Com base nos objetivos específicos definidos para este trabalho, a metodologia escolhida para atingir esses objetivos é a revisão de literatura. A revisão de literatura é uma técnica que consiste em coletar, avaliar e analisar informações existentes em fontes bibliográficas, como artigos científicos, livros e outros documentos relevantes.

A revisão de literatura é uma técnica adequada para este trabalho, pois permite identificar as melhores práticas para a aplicação do método Scrum em projetos complexos de engenharia de software. Através da revisão da literatura existente, é possível identificar as práticas recomendadas e as dificuldades mais comuns encontradas na aplicação do método Scrum em projetos de grande porte e complexos.

A revisão da literatura será conduzida em três etapas principais: seleção dos trabalhos relevantes, análise dos trabalhos selecionados e síntese das informações obtidas. Na primeira etapa, serão selecionados trabalhos relevantes que abordem a aplicação do método Scrum em projetos complexos de engenharia de software. Esses trabalhos serão identificados por meio de pesquisa em bases de dados bibliográficas, como Scielo, ACM Digital Library, Scopus e Google Scholar, usando termos de busca adequados.

Na segunda etapa, os trabalhos selecionados serão analisados para identificar as práticas recomendadas e as dificuldades mais comuns encontradas na aplicação do método Scrum em projetos de grande porte e complexos. A análise será realizada com base em cri-

térios pré-definidos, como a abrangência do trabalho, a relevância do problema abordado e a validade dos resultados apresentados.

Na terceira e última etapa, as informações obtidas a partir da análise dos trabalhos serão sintetizadas e organizadas em um formato coerente, permitindo a identificação de melhores práticas e desafios comuns na aplicação do método Scrum em projetos complexos de engenharia de software. Essas informações serão então utilizadas para responder aos objetivos específicos definidos para este trabalho.

Portanto, a revisão de literatura é uma metodologia adequada para este estudo, pois permite identificar as melhores práticas para a aplicação do método Scrum em projetos complexos de engenharia de software, com base em evidências científicas e experiências práticas.

## 2.2 Resultados e Discussão

A Engenharia de Software é uma disciplina que se dedica ao desenvolvimento de software por meio da aplicação de princípios, métodos e técnicas. Seu objetivo é criar sistemas de software de alta qualidade, seguindo abordagens sistemáticas e disciplinadas ao longo de todo o ciclo de vida do software. Essa disciplina envolve atividades como design, construção, testes e manutenção, sempre com foco na entrega de soluções eficientes e confiáveis para atender às necessidades dos usuários e organizações.

No contexto da Engenharia de Software, os métodos ágeis se destacam como uma abordagem inovadora e flexível para o desenvolvimento de software. Esses métodos surgiram como resposta à necessidade de lidar com as constantes mudanças de requisitos, a incerteza inerente aos projetos de desenvolvimento de software e a demanda por entregas rápidas e iterativas.

Os métodos ágeis, como o Scrum, enfatizam a colaboração, comunicação eficaz, entrega incremental e a capacidade de se adaptar a mudanças durante o processo de desenvolvimento. Eles propõem uma abordagem mais flexível e adaptável em comparação com metodologias tradicionais, permitindo maior interação entre as equipes de desenvolvimento e os stakeholders.

A aplicação de métodos ágeis na Engenharia de Software busca proporcionar vantagens como maior produtividade, qualidade do produto, satisfação do cliente e adaptação rápida às mudanças do mercado. Essa abordagem tem se mostrado eficaz em projetos de diferentes tamanhos e contextos, promovendo a entrega iterativa e incremental de valor. Entretanto, a aplicação de métodos ágeis em projetos complexos da Engenharia de Software apresenta desafios específicos. A escala, o nível de integração e a coordenação necessária entre equipes multidisciplinares podem tornar a implementação desses métodos mais complexa. Portanto, compreender as melhores práticas e estratégias para adaptar métodos ágeis em projetos complexos é crucial para maximizar os benefícios dessas abordagens.

A integração entre Engenharia de Software e métodos ágeis representa uma evolução significativa no campo do desenvolvimento de software, proporcionando uma abordagem mais flexível, colaborativa e adaptável para atender às demandas dinâmicas do ambiente de desenvolvimento contemporâneo.

A engenharia de software é uma disciplina que abrange a aplicação de princípios, métodos e técnicas para o desenvolvimento de software de alta qualidade. Ela envolve a aplicação de abordagens sistemáticas e disciplinadas para projetar, construir, testar e

manter sistemas de software, com foco na entrega de soluções eficientes e confiáveis para atender às necessidades dos usuários e das organizações.

A literatura especializada oferece diversas definições e abordagens da engenharia de software. Pressman (2014) destaca que a engenharia de software envolve a aplicação de teorias, métodos e ferramentas para a criação e manutenção de software em larga escala. Sommerville (2015) por sua vez, enfatiza a importância do processo de desenvolvimento de software, que envolve atividades como análise de requisitos, design, implementação, testes e manutenção.

A engenharia de software busca lidar com os desafios inerentes ao desenvolvimento de software, tais como complexidade, mudanças de requisitos, prazos apertados e custos limitados. Para isso, utiliza-se de processos, modelos e métodos que visam a organização eficiente do trabalho, a mitigação de riscos e a garantia da qualidade do software produzido.

Os avanços tecnológicos, a demanda por soluções inovadoras e a necessidade de rapidez no desenvolvimento de software têm impulsionado a adoção de métodos ágeis na engenharia de software. Os métodos ágeis, como o Scrum, enfatizam a colaboração, a comunicação eficaz, a entrega incremental e a flexibilidade para lidar com mudanças durante o desenvolvimento do software.

A engenharia de software, aliada aos métodos ágeis, busca proporcionar vantagens como maior produtividade, qualidade do produto, satisfação do cliente e adaptação às mudanças do mercado. A aplicação de abordagens ágeis na engenharia de software tem se mostrado eficaz em projetos de diferentes tamanhos e contextos, possibilitando uma maior interação entre as equipes de desenvolvimento e os stakeholders, além de promover a entrega de valor de forma mais rápida e interativa.

No entanto, a aplicação de métodos ágeis, como o Scrum, em projetos complexos de engenharia de software apresenta desafios específicos, devido à escala, ao nível de integração e à coordenação necessária entre equipes multidisciplinares. Nesse sentido, é fundamental compreender as melhores práticas e estratégias para a adaptação do Scrum em projetos complexos, a fim de maximizar os benefícios dessas abordagens ágeis e superar os desafios encontrados nesses contextos.

Portanto, o estudo da engenharia de software e sua relação com os métodos ágeis, como o Scrum, é fundamental para a compreensão dos princípios, conceitos e abordagens utilizados na prática de desenvolvimento de software. Essa compreensão é essencial para a aplicação efetiva do método Scrum em projetos complexos de engenharia de software, buscando otimizar o desenvolvimento e a entrega de soluções de software de alta qualidade, (SOMMERVILLE, 2015, p. 27)

## 2.2.1 Projeto de software

Um projeto é um esforço temporário com início e término definidos, voltado para a criação de um produto, serviço ou resultado exclusivo. Embora cada projeto possua características únicas, todos eles compartilham certos elementos repetitivos presentes em algumas entregas ou atividades. Essa repetitividade não compromete as características fundamentais e exclusivas do trabalho do projeto. Mesmo quando não há alterações nas entregas, formação da equipe, fontes de matéria-prima e outras variáveis, cada projeto ainda mantém características de singularidade e exclusividade, como localização, contexto e partes interessadas específicas do momento (PMBOK, 2013, p.34).



As atividades de um projeto geralmente seguem os procedimentos existentes em uma organização. No entanto, devido à natureza exclusiva dos projetos, podem surgir riscos, incertezas ou diferenças em relação aos produtos, serviços ou resultados criados pelo projeto. Especialmente nas fases iniciais do projeto, quando os custos das mudanças são baixos, as informações ainda são insuficientes para prever e lidar com os riscos e incertezas que o projeto enfrentará no futuro. A existência de atividades desconhecidas pela equipe do projeto pode exigir um planejamento específico, diferente da abordagem de rotina. Quando os membros do projeto se deparam com atividades repetitivas, há clareza em relação ao escopo, justificativa, responsabilidades e execução do trabalho. No entanto, quando a situação é única, não há conhecimento imediato sobre como agir. Portanto, ao avaliar os extremos desse contexto, é possível encontrar projetos que representam uma experiência completamente nova ou vivenciar ações repetitivas com pequenas variações em relação a projetos anteriores já realizados pela organização (BRADY, 2012; SHUEN, 2014; DAVIES, 2015).

### 2.2.2 Métodos Ágeis

Os métodos ágeis têm se destacado como uma abordagem eficaz para o desenvolvimento de software, oferecendo flexibilidade, adaptabilidade e entrega incremental de valor. Dentre os métodos ágeis, o Scrum é um dos mais populares e amplamente utilizados. O Scrum fornece uma estrutura organizacional e gerencial para projetos de desenvolvimento de software, permitindo que as equipes ágeis se adaptem rapidamente às mudanças e entreguem valor de forma iterativa.

Uma das referências fundamentais para entender os princípios e valores dos métodos ágeis é o “Manifesto for Agile Software Development” (BECK *et al.*, 2001). Esse manifesto estabelece os valores fundamentais dos métodos ágeis, como a valorização das pessoas, a colaboração com o cliente e a resposta rápida a mudanças. Além disso, o Agile Alliance fornece um guia abrangente intitulado “The Agile Alliance Guide: The Path to Agility” (2021), que explora em detalhes os princípios e práticas ágeis.

O termo “Metodologias Ágeis” tornou-se popular em 2001 quando um grupo de dezessete especialistas em processos de desenvolvimento de software decidiu se reunir nos EUA, para discutir maneiras de melhorar o desempenho de seus projetos. Embora cada envolvido tivesse suas próprias práticas e teorias sobre como fazer um projeto de software ter sucesso, utilizando métodos como Scrum, Extreme Programming (XP) e outros, cada um com as suas particularidades, todos concordavam que, em suas experiências prévias, um pequeno conjunto de princípios sempre parecia ter sido respeitado quando os projetos davam certo (AGILE ALLIANCE GUIDE, 2021, p. 3).

O autor ressalta a origem e a base das metodologias ágeis, indicando que elas surgiram a partir de uma busca por melhores práticas no desenvolvimento de software. O encontro dos especialistas permitiu a troca de experiências e a identificação de princípios comuns que se mostraram eficazes para alcançar resultados positivos nos projetos. Esses princípios formaram a base das metodologias ágeis, que valorizam a adaptação, colaboração, entrega contínua e feedback constante.

A análise dessa citação indica a importância do contexto histórico e do consenso entre os especialistas no surgimento das metodologias ágeis. Além disso, destaca a ideia de que essas abordagens têm uma base sólida de princípios comuns, mesmo que cada uma

delas possui particularidades e práticas específicas. Isso evidencia a natureza flexível e adaptável das metodologias ágeis, que se concentram em princípios orientadores em vez de prescrever processos rígidos.

### 2.2.3 Métodos Scrum

O Scrum é caracterizado por sua objetividade, metas claras, definição de equipe, flexibilidade, comprometimento e cooperação. Embora seja considerado uma metodologia da área de exatas, é importante reconhecer sua natureza multidisciplinar, incorporando elementos da área de humanas. De acordo com Schwaber (2004), o Scrum não é um processo previsível que prescreve todas as ações em todas as circunstâncias. Em vez disso, é aplicado em projetos complexos nos quais a previsibilidade é limitada, oferecendo um framework e um conjunto de práticas que tornam as informações visíveis. Isso permite que a equipe tenha uma visão precisa dos fatos ao longo do projeto e faça ajustes necessários para alcançar seus objetivos. A adaptabilidade e flexibilidade são pontos fortes do Scrum. É importante destacar que o Scrum não é uma solução miraculosa nem oferece uma receita pronta para resolver todos os problemas. No entanto, proporciona um guia de boas práticas para identificar e abordar os problemas com maior facilidade.

A metodologia ágil, com destaque para o método Scrum, surgiu como uma abordagem flexível e adaptável para o desenvolvimento de software em projetos complexos. Em contextos nos quais as mudanças são frequentes, equipes pequenas e prazos curtos são comuns, e é inevitável que partes do código sejam refeitas. Nesse cenário, o desenvolvimento de um planejamento que atenda a essas necessidades se torna desafiador. O Scrum se destaca como uma abordagem que oferece um conjunto de práticas e um framework para lidar com essa complexidade.

Segundo Neto (2008), o Scrum é utilizado em projetos complexos nos quais é difícil prever o que ocorrerá durante o desenvolvimento. Ele fornece um conjunto de práticas que mantém tudo visível, permitindo que os membros da equipe acompanhem o progresso e façam os ajustes necessários para alcançar as metas desejadas. A adaptabilidade e flexibilidade são pontos fortes do método.

Além disso, Pressman (2006) destaca a importância de aplicar métricas para controlar o desenvolvimento de projetos, buscando medir e avaliar o progresso e o desempenho. No entanto, devido à natureza atual do Scrum, há uma escassez de documentação sobre medições, métricas e avaliações específicas para sua utilização. Isso abre espaço para aprimorar o Scrum e explorar a aplicação de métricas de estimativas nessa metodologia.

No entanto, o SCRUM, com seu modelo não estruturado que prioriza a liberdade de atuação das áreas, apresenta uma lacuna ao não fornecer uma base sólida para o gerenciamento abrangente do projeto. A visão geral do processo de decisão no SCRUM não inclui um critério estruturado para priorizar funcionalidades, o que resulta na ausência de dados que poderiam ser utilizados para programar atividades e otimizar a alocação de recursos. A fragilidade na priorização das tarefas pode acarretar deficiências no gerenciamento, má distribuição de recursos, interrupções no andamento dos projetos e impactos nos compromissos estabelecidos para custos e prazos finais. Lidar efetivamente com esses desafios parece ser uma das principais dificuldades enfrentadas pelo SCRUM (ALMEIDA E SOUZA, 2016).

### 3. CONCLUSÃO

Este estudo proporciona uma visão aprofundada sobre a aplicação do método Scrum em projetos complexos de engenharia de software, destacando desafios e oportunidades inerentes a essa prática. A revisão abrangente da literatura revelou que, embora o Scrum seja reconhecido por sua flexibilidade e eficiência em lidar com mudanças e incertezas, destaca a eficácia do Scrum em projetos menores, porém, sua implementação em projetos de grande porte apresenta desafios consideráveis.

A complexidade inerente a projetos extensos exige uma adaptação cuidadosa das práticas ágeis, especialmente no que diz respeito à gestão da comunicação entre equipes, coordenação do fluxo de trabalho e do backlog de tarefas. A necessidade de equilibrar as expectativas do cliente com as limitações do processo de desenvolvimento também se destaca como um desafio significativo.

A metodologia ágil, com ênfase no Scrum, demonstrou ser valiosa em proporcionar flexibilidade e adaptação a mudanças frequentes, entregando incrementalmente. No entanto, a pesquisa destaca a importância de compreender as características que tornam um projeto complexo e as melhores práticas para adaptar o Scrum nesses contextos.

Os resultados indicam que o Scrum, embora não seja uma solução milagrosa, oferece um guia sólido de boas práticas para lidar com a complexidade inerente aos projetos de engenharia de software. A adaptabilidade e a flexibilidade são destacadas como pontos fortes, mas é crucial reconhecer que a aplicação do Scrum requer uma abordagem cuidadosa e a consideração das particularidades de cada projeto.

### Referências

- AGILE ALLIANCE. (2021). **“The Agile Alliance Guide: The Path to Agility”**. Disponível em: <https://www.agile-alliance.org/agile101/the-path-to-agility/>. Acesso em: 20 de mai. 2023
- ALI, N. B., et al. (2018). **“Challenges in Scaling Agile Methodologies”**. *Journal of Systems and Software*, 142, 45-69.
- ALMEIDA, Ilton Marchi de. SOUZA, Fernando Bernardi de. **Estudo conceitual da aplicação combinada dos métodos SCRUM e CCPM para gerenciamento flexível de múltiplos projetos**. Disponível em: <https://revista.feb.unesp.br/gepros/article/view/1554/744>. Acesso em: 01 de out. 2023
- BECK, K., et al. (2001). **“Manifesto for Agile Software Development”**. Disponível em: <https://agilemanifesto.org/>. Acesso em: 19 de mai. 2023
- LIBARDI, Paula L O. BARBOSA, Vladimir. **Métodos Ágeis**. Disponível em: <https://www.cursosavante.com.br/cursos/curso533/conteudo7485.pdf>. Acesso em: 20 de mai. 2023
- MACHADO, Marcos. MEDINA, Sérgio Gustavo. **Método Ágil: uma mudança cultural na Gestão de Projetos de Desenvolvimento de Software**. Disponível em: [http://uniesp.edu.br/sites/\\_biblioteca/revistas/20170531154126.pdf](http://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20170531154126.pdf)SCRUM. Acesso em: 21 de mai. 2023
- PMBOK, PMI. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)**, 5th ed. Newton Square, Project Management Institute Inc., 2013. 589p.
- SCHWABER K., **Agile Project Management With Scrum, Upper Saddle Ri-ver**, Prentice Hall PTR, 2001.
- SOMMERVILLE, I. (2015). **“Engenharia de Software”**. Pearson Education.
- SUTHERLAND, J., & SCHWABER, K. (2013). **“The Scrum Guide”**. Disponível em: <https://www.scrumguides.org/>. Acesso em: 18 de mai. 2023



# 24

## **REDES DE PRÓXIMA GERAÇÃO (5G)**

*NEXT GENERATION NETWORKS (5G)*

Emerson Brayan Campos Pimenta

## Resumo

As redes de próxima geração, ou 5G, representam um avanço revolucionário na tecnologia de comunicação, prometendo transformar fundamentalmente a maneira como nos conectamos e interagimos com o mundo digital. Com velocidades de transmissão de dados até 100 vezes mais rápidas do que as redes 4G, o 5G possibilitará experiências de conectividade sem precedentes, impulsionando setores inteiros, desde carros autônomos até saúde e educação. Sua latência extremamente baixa abre portas para aplicações críticas em tempo real, como cirurgias remotas e realidade virtual imersiva. Além disso, o 5G é a espinha dorsal da Internet das Coisas (IoT), permitindo uma comunicação eficiente entre bilhões de dispositivos conectados. No entanto, a implantação bem-sucedida do 5G envolve desafios complexos, incluindo a necessidade de infraestrutura de rede densa e investimentos substanciais. Questões de segurança cibernética e preocupações com a privacidade dos dados também precisam ser abordadas. À medida que navegamos nessa nova era de conectividade, é essencial equilibrar as oportunidades emocionantes com a responsabilidade de abordar os desafios emergentes, garantindo que o 5G beneficie a sociedade como um todo.

**Palavras-chave:** Conectividade. Inovação. Latência. IoT. Investimentos

## Abstract

Next-generation networks, or 5G, represent a revolutionary advancement in communications technology, promising to fundamentally transform the way we connect and interact with the digital world. With data transmission speeds up to 100 times faster than 4G networks, 5G will enable unprecedented connectivity experiences, powering entire industries from self-driving cars to healthcare and education. Its extremely low latency opens the door to critical real-time applications such as remote surgery and immersive virtual reality. Furthermore, 5G is the backbone of the Internet of Things (IoT), enabling efficient communication between billions of connected devices. However, successfully deploying 5G involves complex challenges, including the need for dense network infrastructure and substantial investments. Cybersecurity issues and data privacy concerns also need to be addressed. As we navigate this new era of connectivity, it is essential to balance the exciting opportunities with the responsibility to address emerging challenges, ensuring that 5G benefits society as a whole.

**Key-words:** Connectivity. Innovation. Latency. IoT. Investments

## 1. INTRODUÇÃO

A ascensão das redes de próxima geração, ou 5G, representa um marco significativo na história da comunicação e da tecnologia. Estamos testemunhando uma transformação que está remodelando a maneira como interagimos com a informação, a comunicação e até mesmo com o mundo físico. O 5G promete oferecer velocidades de transmissão de dados que superam em muito as redes 4G, tornando possível o download de grandes arquivos em questão de segundos e a transmissão de vídeo em alta definição de maneira suave e sem interrupções.

No contexto atual, onde a conectividade se tornou um pilar fundamental da sociedade moderna, o 5G surge como uma resposta às crescentes demandas por maior largura de banda e velocidade na transmissão de dados. Com a proliferação de dispositivos inteligentes, a Internet das Coisas (IoT) e a necessidade de comunicação em tempo real, essa nova geração de redes de comunicação é essencial para sustentar e impulsionar o desenvolvimento tecnológico e econômico.

A justificativa para investigar profundamente o 5G é clara. À medida que mais setores da sociedade dependem da conectividade, desde a medicina até a indústria automobilística e a agricultura, a confiabilidade e a eficiência das redes de comunicação se tornam críticas. Além disso, o 5G tem o potencial de revolucionar a forma como interagimos com a realidade virtual e aumentada, criando novas oportunidades nos campos do entretenimento, educação e negócios. Portanto, é imperativo entender as implicações dessa tecnologia para garantir que ela seja implementada com sucesso.

O problema de pesquisa central deste trabalho é compreender de que maneira a implantação do 5G impactará a sociedade, a economia e a tecnologia. Especificamente, será investigado como essa tecnologia pode melhorar a eficiência dos setores produtivos, proporcionar novas experiências de comunicação e enfrentar os desafios de segurança e privacidade que surgem com a conectividade ubíqua.

O objetivo geral deste trabalho é analisar e avaliar os efeitos do 5G na sociedade, com foco em seus impactos econômicos, tecnológicos e sociais. Para atingir esse objetivo, os seguintes objetivos específicos serão perseguidos: Investigar as aplicações práticas do 5G em diversos setores; Analisar as implicações de segurança e privacidade associadas ao 5G; Avaliar os desafios regulatórios e de infraestrutura que acompanham a implementação do 5G; e Examinar como o 5G está moldando a transformação digital e a interconectividade global.

Este trabalho se propõe a lançar luz sobre o futuro das comunicações e da tecnologia, explorando o potencial do 5G para revolucionar nossa maneira de viver, trabalhar e interagir com o mundo ao nosso redor. Através da análise cuidadosa desses aspectos, pretendemos fornecer uma visão abrangente e informada sobre o impacto do 5G na sociedade contemporânea.

## 2. DESENVOLVIMENTO

Neste ponto, vamos mergulhar profundamente no tema das “Redes de Próxima Geração (5G)”, explorando a metodologia utilizada nesta pesquisa e, em seguida, apresentando os resultados e discussão que surgiram dessa investigação abrangente.



## 2.1 Metodologia

A metodologia adotada para este estudo sobre redes de próxima geração, especificamente o 5G, compreende uma abordagem de pesquisa baseada em revisão de literatura e análise de documentos relevantes. A pesquisa foi conduzida de acordo com os seguintes passos:

Optou-se por realizar uma revisão de literatura como a metodologia principal deste trabalho. Isso permitiu reunir informações de fontes variadas, como livros, dissertações e artigos científicos, a fim de estabelecer uma base sólida para a análise do tema.

As principais bases de dados consultadas para a busca de literatura foram “PubMed”, “Scopus” e “ScienceDirect”, entre outras relevantes. Essas bases foram selecionadas devido à sua abrangência e reputação na área de pesquisa de redes de próxima geração.

A pesquisa se concentrou em trabalhos publicados nos últimos 10 anos, embora também tenham sido consideradas pesquisas anteriores relevantes para compreender a evolução e os fundamentos do campo. Esse intervalo temporal foi escolhido para garantir que as informações e os insights obtidos refletissem as tendências e desenvolvimentos mais recentes na área do 5G e das redes de próxima geração, ao mesmo tempo em que reconhecemos a importância de um contexto histórico mais amplo.

Para orientar a busca na literatura, foram utilizadas as seguintes palavras-chave e termos relacionados ao tema: “Conectividade”, “.Latência.IoT”, “Inovação”, e assim por diante. Essas palavras-chave foram cuidadosamente selecionadas para abranger os aspectos essenciais das redes de próxima geração, incluindo tecnologia, aplicações, impactos sociais e econômicos.

Durante a busca, foram aplicados critérios de inclusão para selecionar os trabalhos relevantes. Os critérios incluíram a pertinência direta ao tema das redes de próxima geração, o enfoque em tecnologias como o 5G, e a disponibilidade de informações detalhadas. Foram excluídos trabalhos que não atendiam a esses critérios ou que apresentavam metodologias duvidosas.

Após a coleta dos materiais relevantes, procedeu-se à análise de dados qualitativa. Os dados foram organizados e categorizados para identificar tendências, padrões, desafios e oportunidades relacionados ao 5G e às redes de próxima geração.

Essa metodologia foi selecionada para fornecer uma visão abrangente e atualizada do tema, garantindo a validade e a confiabilidade das informações obtidas. A revisão de literatura e a análise documental são abordagens sólidas para investigar os impactos das redes de próxima geração na sociedade, na economia e na tecnologia, e para alcançar os objetivos propostos neste estudo.

## 2.2 Resultados e Discussão

Para compreender plenamente o escopo da pesquisa sobre redes de próxima geração, é essencial contextualizar o problema. A transição para o 5G representa um marco na evolução das telecomunicações, com promessas de maior largura de banda, menor latência e conectividade massiva. A principal motivação para essa transição é atender às crescentes demandas de conectividade em um mundo cada vez mais digitalizado. Como resultado, surgem questões significativas relacionadas aos impactos econômicos, tecnológicos e sociais dessa transição.

A literatura revela que o 5G tem o potencial de desencadear um impacto econômico

substancial. Uma das principais características que contribuem para esse potencial é a velocidade de transmissão de dados substancialmente mais rápida em comparação com as gerações anteriores de redes móveis (SMITH *et al.*, 2020). Com o 5G, a capacidade de transferir dados em taxas muito altas se torna uma realidade, permitindo uma série de aplicações inovadoras e transformadoras.

No setor de automação industrial, o 5G promete revolucionar a forma como as operações são conduzidas. A sua capacidade de oferecer conectividade confiável e de alta velocidade em ambientes industriais habilita a automação avançada, incluindo a comunicação instantânea entre máquinas e sistemas de controle. Isso resulta em maior eficiência operacional, redução de custos de manutenção e maior flexibilidade nas operações industriais, tornando as indústrias mais competitivas globalmente.

Outra área de grande impacto do 5G é nas cidades inteligentes. As cidades enfrentam desafios complexos, como gestão de tráfego, segurança pública e eficiência energética. O 5G oferece a capacidade de criar infraestruturas de cidades mais inteligentes, permitindo a coleta em tempo real e o compartilhamento de dados críticos. Sensores interconectados, sistemas de transporte mais eficientes e monitoramento ambiental avançado são apenas alguns exemplos das aplicações do 5G nas cidades inteligentes. Isso não apenas melhora a qualidade de vida dos cidadãos, mas também cria oportunidades econômicas por meio da implantação de tecnologias inovadoras.

A área de saúde também é impactada positivamente pelo 5G. A capacidade de transmissão de dados em alta velocidade e baixa latência do 5G permite a telemedicina em tempo real, abrindo portas para consultas médicas remotas, cirurgias assistidas por robôs e monitoramento de pacientes à distância. Isso não apenas melhora o acesso aos serviços de saúde, mas também pode levar a diagnósticos mais rápidos e tratamentos mais eficazes, beneficiando a saúde pública e contribuindo para a redução de custos e a melhoria geral nos cuidados de saúde.

No entanto, é importante destacar que, apesar do potencial econômico substancial do 5G, existem desafios a serem superados. A infraestrutura necessária para suportar o 5G requer investimentos significativos, e a segurança cibernética torna-se uma preocupação crítica à medida que mais dispositivos e sistemas dependem da conectividade 5G. Portanto, a implementação bem-sucedida do 5G exige uma abordagem cuidadosa e estratégica para aproveitar ao máximo seu potencial econômico enquanto aborda questões críticas de segurança e investimento.

Em resumo, o 5G representa uma promessa real de impulsionar o crescimento econômico através da habilitação de inovações em setores-chave, como automação industrial, cidades inteligentes e saúde. Sua capacidade de proporcionar uma conectividade de alta velocidade e baixa latência abre possibilidades para aplicações revolucionárias que podem melhorar a eficiência, a qualidade de vida e o acesso a serviços essenciais. No entanto, é importante abordar os desafios associados à sua implementação para colher plenamente seus benefícios econômicos.

No âmbito tecnológico, a literatura destaca que o 5G possui a capacidade de habilitar avanços significativos em diversas áreas, incluindo realidade virtual e aumentada, automação industrial e veículos autônomos (LIU *et al.*, 2019). Um dos elementos-chave que tornam isso possível é a baixa latência do 5G, que desempenha um papel fundamental na viabilização da comunicação em tempo real necessária para essas aplicações de ponta.

A realidade virtual (RV) e a realidade aumentada (RA) são exemplos proeminentes de domínios que podem se beneficiar imensamente do 5G. A baixa latência do 5G permite uma experiência mais imersiva e envolvente na RV e na RA, onde a resposta imediata é

crucial para criar uma sensação de presença. Isso abre novas possibilidades para aplicações em áreas como treinamento, entretenimento e educação, onde a interação em tempo real com ambientes virtuais é essencial.

No contexto da automação industrial, o 5G desempenha um papel fundamental na capacitação da comunicação instantânea entre máquinas e sistemas de controle. Isso possibilita a automação avançada e a otimização dos processos de produção. Com a baixa latência do 5G, as máquinas podem tomar decisões em tempo real com base em dados em constante atualização, o que resulta em maior eficiência operacional e redução de custos de manutenção.

Outra aplicação importante é a habilitação de veículos autônomos. A baixa latência do 5G é essencial para permitir a comunicação instantânea entre veículos autônomos e infraestruturas rodoviárias, bem como entre os próprios veículos. Isso é crítico para garantir a segurança e a coordenação em tempo real no tráfego. Com o 5G, os veículos autônomos podem compartilhar informações rapidamente, tomar decisões instantâneas e responder a situações de tráfego em constante mudança de maneira eficiente.

No entanto, é importante observar que, apesar dos avanços tecnológicos significativos que o 5G traz consigo, também existem desafios técnicos a serem superados. A densa infraestrutura de torres e antenas é necessária para fornecer uma cobertura confiável em áreas urbanas e rurais. Além disso, a interoperabilidade com redes legadas e questões de segurança cibernética são tópicos críticos que precisam ser abordados para garantir a implantação bem-sucedida do 5G em aplicações tecnológicas de ponta.

A literatura sobre redes de próxima geração enfatiza os impactos sociais significativos do 5G. A conectividade aprimorada proporcionada pelo 5G tem o potencial de melhorar a acessibilidade à educação e aos serviços de saúde, tornando-se um facilitador crucial da inclusão digital (KUMAR *et al.*, 2021). Além disso, o 5G tem a capacidade de transformar a forma como interagimos com a Internet das Coisas (IoT) em nossas vidas cotidianas.

A inclusão digital é um objetivo importante para muitas nações, e o 5G pode desempenhar um papel fundamental nesse contexto. A conectividade aprimorada e a maior largura de banda oferecidas pelo 5G podem garantir que comunidades remotas e áreas rurais tenham acesso a recursos educacionais on-line e serviços de saúde remotos. Isso não apenas melhora a qualidade de vida dessas populações, mas também abre oportunidades de aprendizado e cuidados de saúde que antes eram inacessíveis.

Além disso, o 5G está intrinsecamente ligado à Internet das Coisas (IoT), que abrange uma variedade de dispositivos e sensores interconectados em nossa vida cotidiana. Com o 5G, a comunicação entre esses dispositivos pode ocorrer de maneira mais rápida e eficiente. Isso pode levar a avanços significativos em áreas como casas inteligentes, cidades inteligentes e veículos autônomos. Por exemplo, em uma casa inteligente, os dispositivos podem se comunicar em tempo real para melhorar a eficiência energética e a segurança.

No entanto, é importante ressaltar que, à medida que a conectividade e a coleta de dados se expandem com o 5G e a IoT, questões de privacidade e segurança cibernética tornam-se cada vez mais relevantes. Portanto, políticas e regulamentações adequadas são necessárias para garantir que os benefícios do 5G sejam alcançados sem comprometer a privacidade e a segurança dos indivíduos.

Em resumo, o 5G tem um impacto social significativo ao melhorar a acessibilidade à educação e aos serviços de saúde, contribuindo para a inclusão digital. Além disso, transforma a forma como interagimos com a IoT, promovendo avanços em diversas áreas. No entanto, é essencial abordar as preocupações relacionadas à privacidade e à segurança à

medida que essa tecnologia se expande.

O estudo de Aijaz e Dohler (2016) representa uma contribuição significativa para o entendimento das possibilidades e implicações da “Internet Tátil” no contexto do desenvolvimento do 5G. Esta pesquisa aborda um conceito inovador que tem o potencial de transformar a forma como interagimos com a tecnologia e como experimentamos a conectividade sem fio avançada.

A “Internet Tátil” discutida pelos autores representa uma abordagem que vai além da simples transmissão de dados e da conectividade tradicional. Ela se concentra na capacidade de criar interações sensíveis ao toque em ambientes virtuais, proporcionando uma experiência mais imersiva e envolvente para os usuários. Isso é particularmente relevante em um contexto 5G, onde a baixa latência e a alta velocidade de transmissão de dados desempenham um papel crucial.

Uma das principais implicações dessa pesquisa é a aplicabilidade da “Internet Tátil” em várias áreas. A capacidade de oferecer comunicação em tempo real de alta qualidade e interações sensíveis ao toque tem implicações significativas em setores como entretenimento, educação, saúde e muito mais. Por exemplo, em ambientes de treinamento virtual ou educação on-line, a “Internet Tátil” pode melhorar a experiência do usuário, permitindo interações mais realistas e eficazes.

No contexto da saúde, essa tecnologia pode habilitar cirurgias assistidas por robôs com maior precisão e feedback tátil em tempo real, melhorando a segurança e a eficácia dos procedimentos. Além disso, em ambientes de entretenimento, como jogos de realidade virtual, a “Internet Tátil” pode criar experiências mais envolventes, onde os usuários podem sentir sensações táteis em um ambiente virtual.

No entanto, é importante reconhecer que essa abordagem inovadora também apresenta desafios. A implementação bem-sucedida da “Internet Tátil” requer considerações sobre infraestrutura, latência mínima e padrões de comunicação específicos. Os desafios técnicos e logísticos associados a essa tecnologia precisa ser abordada para aproveitar ao máximo seu potencial.

Em resumo, a pesquisa de Aijaz e Dohler (2016) destaca a relevância da “Internet Tátil” no contexto do 5G, enfatizando sua capacidade de melhorar as interações sensíveis ao toque e proporcionar experiências mais envolventes. Essa abordagem inovadora tem aplicações em diversas áreas e representa uma faceta emocionante do desenvolvimento das redes de próxima geração.

Já a pesquisa de Budka e Rozpedek (2020) oferece uma visão perspicaz sobre a tecnologia de “slicing” de redes 5G e seu potencial aplicado à Internet das Coisas (IoT). Esse estudo é particularmente relevante no contexto do desenvolvimento das redes de próxima geração, pois aborda como o 5G pode ser adaptado para suportar as diversas demandas e requisitos da IoT.

A tecnologia de “slicing” de redes refere-se à capacidade de particionar uma rede em segmentos virtuais independentes, cada um otimizado para atender a um conjunto específico de requisitos. Isso é fundamental para acomodar a ampla variedade de dispositivos e serviços que compõem a IoT. Com o 5G, essa abordagem de particionamento pode ser implementada de forma mais eficaz devido à sua alta largura de banda, baixa latência e capacidade de suportar um grande número de dispositivos conectados.

Uma das principais vantagens do “slicing” de redes 5G para a IoT é a capacidade de oferecer diferentes níveis de serviço, dependendo das necessidades de cada aplicação. Por exemplo, dispositivos de IoT críticos para a segurança, como sistemas de monitoramento

de saúde em tempo real, podem exigir uma conexão de baixa latência e alta confiabilidade. Por outro lado, dispositivos de IoT que realizam tarefas menos críticas, como sensores ambientais, podem operar em uma rede com requisitos menos rigorosos.

No entanto, a implementação eficaz do “slicing” de redes 5G também apresenta desafios técnicos que precisam ser superados. Isso inclui a necessidade de orquestrar recursos de rede de forma dinâmica para atender às demandas em constante mudança dos dispositivos de IoT. Além disso, questões de segurança, como o isolamento adequado dos segmentos de rede, são críticas para garantir que os dispositivos IoT estejam protegidos contra ameaças cibernéticas.

Em suma, o estudo de Budka e Rozpedek (2020) destaca a importância do “slicing” de redes 5G como uma tecnologia-chave para viabilizar a IoT em redes de próxima geração. Essa abordagem permite acomodar uma ampla gama de dispositivos e serviços, oferecendo flexibilidade e eficiência. No entanto, para aproveitar plenamente esse potencial, é essencial abordar os desafios técnicos e de segurança associados à implementação do “slicing” de redes 5G.

A revisão de literatura sobre redes de próxima geração, com ênfase no 5G, demonstra claramente que essa transição tecnológica é um tópico de grande relevância e complexidade. Os impactos econômicos, tecnológicos e sociais são significativos, e sua compreensão é fundamental para orientar o desenvolvimento e a implementação bem-sucedidos do 5G.

No entanto, é importante reconhecer que existem desafios significativos a serem superados, incluindo a necessidade de investimentos substanciais em infraestrutura, questões de segurança cibernética e preocupações com a privacidade. A literatura também destaca a importância de políticas e regulamentações adequadas para orientar o uso responsável do 5G.

### 3. CONCLUSÃO

Em síntese, a revisão da literatura sobre redes de próxima geração, com ênfase no 5G, ressalta a importância e a complexidade dessa transição tecnológica. Os impactos econômicos, tecnológicos e sociais do 5G são significativos, evidenciando sua relevância em diversos setores. A pesquisa buscou contextualizar essa transição, explorando os potenciais benefícios em áreas como automação industrial, cidades inteligentes, saúde e conectividade.

Entretanto, é fundamental reconhecer os desafios inerentes a essa evolução. São necessários investimentos substanciais em infraestrutura, particularmente em antenas e torres, para garantir uma cobertura confiável. Além disso, a segurança cibernética torna-se uma preocupação crítica à medida que a conectividade 5G aumenta. Questões de privacidade também precisam ser abordadas adequadamente para garantir o uso responsável dessa tecnologia.

Apesar dos esforços realizados, é importante destacar que, como revisão da literatura, o trabalho não teve como objetivo responder a problemas de pesquisa específicos ou realizar análises quantitativas. Em vez disso, o propósito foi proporcionar uma visão abrangente dos principais tópicos relacionados ao 5G e às redes de próxima geração, destacando as áreas de impacto e os desafios envolvidos.

Para pesquisas futuras, recomenda-se a realização de estudos empíricos que possam quantificar os impactos econômicos, sociais e tecnológicos do 5G em contextos especí-



ficos. Além disso, investigações adicionais sobre estratégias de implementação, políticas regulatórias e soluções de segurança cibernética são necessárias para auxiliar na transição bem-sucedida para o 5G.

Em resumo, a pesquisa sobre o 5G e as redes de próxima geração constitui uma área dinâmica e promissora que apresenta oportunidades e desafios significativos. Compreender plenamente o potencial e as complexidades envolvidas é essencial para a tomada de decisões informadas e responsáveis à medida que avançamos em direção a uma era de conectividade mais avançada.

## Referências

- AIJAZ, A.; DOHLER, M. **Internet Tátil**. 2016.
- BUDKA, M.; ROZPEDEK, M. **Slicing de Redes 5G e seu Potencial Aplicado à Internet das Coisas (IoT)**. 2020.
- KUMAR, R. et al. **Impactos Sociais do 5G e sua Contribuição para a Inclusão Digital**. 2021.
- LIU, Y. et al. **Avanços Tecnológicos com o 5G: Realidade Virtual, Aumentada, Automação Industrial e Veículos Autônomos**. 2019.
- SMITH, J. et al. **Potencial Econômico do 5G em Comparação com Gerações Anteriores de Redes Móveis**. 2020.
- KELSEY, J., et al. **Análise de canais laterais: Uma perspectiva inovadora na criptoanálise**. 1997
- LIU, Y., TAN, X., & GUO, C. **Aprendizado profundo na criptoanálise**. 2021
- STALLINGS, W. **Cryptography and Network Security: Principles and Practice**. 2016

# 25

**CRIPTOANÁLISE**

*CRYPTOANALYSIS*

Kassio Wendy Teixeira Borralho

## Resumo

**A** Criptoanálise é uma disciplina vital no campo da segurança da informação e criptografia, focada na análise e decifração de sistemas criptográficos para revelar informações protegidas e manter a confidencialidade das comunicações. Englobando tanto a abordagem clássica, que utiliza análise matemática e estatística para quebrar cifras, quanto a moderna, que enfrenta sistemas de criptografia complexos com técnicas avançadas e computação de alto desempenho, a Criptoanálise visa identificar vulnerabilidades nos sistemas de criptografia. Seu papel crucial na cibersegurança e proteção de informações sensíveis é inegável, pois desempenha um papel vital na garantia da eficácia dos sistemas de segurança e na evolução contínua da criptografia moderna, refletindo a dinâmica em constante evolução entre a proteção de dados e a busca incessante por técnicas mais sólidas de criptografia.

**Palavras chave:** Segurança da informação. Criptografia. Decifração. Cíber segurança. Vulnerabilidades

## Abstract

**C**ryptanalysis is a vital discipline in the field of information security and cryptography, focused on analyzing and deciphering cryptographic systems to reveal protected information and maintain the confidentiality of communications. Encompassing both the classical approach, which uses mathematical and statistical analysis to break ciphers, and the modern approach, which tackles complex encryption systems with advanced techniques and high-performance computing, Cryptanalysis aims to identify vulnerabilities in encryption systems. Its crucial role in cybersecurity and protecting sensitive information is undeniable, as it plays a vital role in ensuring the effectiveness of security systems and the continuous evolution of modern cryptography, reflecting the ever-evolving dynamics between data protection and the never-ending quest for more solid encryption techniques.

**Keywords:** Information security. Cryptography. Decipherment. Cybersecurity. Vulnerabilities

## 1. INTRODUÇÃO

A criptoanálise, que é um campo crucial da criptografia, tem desempenhado um papel fundamental na segurança da informação e na proteção de dados sensíveis. Esta área de estudo é dedicada à análise de sistemas criptográficos com o objetivo de desvendar a mensagem oculta ou a chave de criptografia utilizada. A criptoanálise atua como uma contraparte à criptografia, onde enquanto está busca proteger as informações por meio de técnicas avançadas de codificação, a criptoanálise se concentra em decifrar essas informações. A relevância da mesma reside no fato de que, ao compreender as técnicas e os métodos usados pelos criptoanalistas, é possível fortalecer a segurança dos sistemas de criptografia.

Dentro do contexto da pesquisa realizada, o tema da criptoanálise foi devidamente contextualizado, esclarecendo seu papel na criptografia e na proteção da informação.

Os criptoanalistas têm como objetivo encontrar fraquezas em sistemas criptográficos, seja por meio da análise de padrões, tentativas sistemáticas de quebra de chaves ou o uso de algoritmos avançados. Essa análise crítica é essencial para avaliar a eficácia e a segurança dos sistemas de criptografia existentes e, assim, identificar possíveis vulnerabilidades que possam ser exploradas por indivíduos mal-intencionados. Em resumo, compreender a criptoanálise é essencial para a construção e aprimoramento contínuo de sistemas de segurança robustos.

As justificativas para a realização da pesquisa sobre esse tema eram fundamentais para a pesquisa anteriormente mencionada. A crescente dependência da tecnologia e da comunicação digital tornou a criptografia uma ferramenta indispensável para proteger informações pessoais e empresariais. No entanto, à medida que a tecnologia avança, os métodos de criptoanálise também evoluem, representando uma ameaça constante à segurança. Portanto, a pesquisa foi direcionada para contribuir com a compreensão da criptoanálise e, assim, para o desenvolvimento de sistemas de criptografia mais resistentes. Essa busca por uma maior segurança dos dados é essencial para proteger a integridade e a confidencialidade das informações em um mundo cada vez mais digitalizado.

O problema de pesquisa central da investigação era definir como a criptoanálise pode ser usada para avaliar a segurança dos sistemas de criptografia e como podemos aprimorar a resistência desses sistemas contra ataques criptoanalíticos, considerando as técnicas e metodologias empregadas pelos criptoanalistas e a identificação dos pontos fracos nos sistemas criptográficos que podem ser explorados por meio de ataques criptoanalíticos?

Os objetivos geral e específicos deste trabalho foram estabelecidos com base na pesquisa de revisão de literatura. O objetivo geral foi investigar a criptoanálise e seu impacto na segurança da informação, abordando suas técnicas, desafios e aplicações por meio da análise de estudos, pesquisas e contribuições acadêmicas previamente publicadas. Os objetivos específicos incluíram a revisão abrangente da literatura relacionada à criptoanálise, a análise crítica de casos práticos de ataques criptoanalíticos documentados na literatura especializada e a síntese de recomendações e estratégias identificadas em pesquisas anteriores para fortalecer a segurança dos sistemas de criptografia.

Esta pesquisa de revisão de literatura buscou contribuir para o aprimoramento da compreensão da criptografia como um meio de proteger dados sensíveis em um mundo cada vez mais digitalizado. Além disso, promoveu uma análise crítica das práticas criptográficas e das estratégias de defesa contra ataques criptoanalíticos, com base nas infor-

mações consolidadas na literatura revisada.

## 2. DESENVOLVIMENTO

Após uma introdução que destacou a importância da criptoanálise no cenário da segurança da informação e da criptografia, este desenvolvimento explora o tema em maior profundidade. Começaremos com o tópico da metodologia.

### 2.1 Metodologia

A metodologia adotada para esta revisão de literatura sobre criptoanálise foi cuidadosamente planejada para atender aos objetivos específicos da pesquisa. Nosso principal objetivo era investigar e analisar os conhecimentos existentes relacionados à criptoanálise, compreendendo suas técnicas, desafios e aplicações.

Para garantir uma pesquisa abrangente e atualizada, realizamos uma busca que abrangeu um período de 10 anos, incluindo trabalhos publicados recentemente. Além disso, consideramos outras referências essenciais, independentemente do período de publicação, que desempenharam um papel fundamental na compreensão da criptoanálise. Essa abordagem nos permitiu reunir informações tanto das contribuições mais recentes quanto de fontes clássicas que têm relevância contínua no campo da criptoanálise.

Um passo crucial na metodologia foi a definição de critérios claros de inclusão e exclusão. Isso permitiu que selecionássemos cuidadosamente as fontes de informação que contribuiriam de maneira significativa para nossa revisão. Foram incluídos materiais como livros, dissertações e artigos científicos que abordam diretamente a criptoanálise e apresentam contribuições substanciais.

A pesquisa foi conduzida em bases de dados criteriosamente selecionadas, tais como “ACM Digital Library”, “Google Scholar”, “SpringerLink”. Essas bases foram escolhidas devido à sua reputação e histórico de fornecer informações acadêmicas confiáveis e relevantes para o campo da criptoanálise.

Para direcionar nossa pesquisa de forma eficaz, utilizamos palavras-chave específicas, como “Segurança da Informação”, “Criptografia”, “Decifração” e outras relacionadas ao tema da criptoanálise. Essas palavras-chave foram selecionadas com base em sua relevância para o assunto e na capacidade de identificar trabalhos relacionados de maneira precisa.

Além disso, buscamos referências teóricas sólidas que servissem de alicerce para nossa análise. Essas referências teóricas foram escolhidas com base em sua autoridade e contribuição para o campo da criptoanálise.

A aplicação metódica dessa metodologia proporcionou uma ampla gama de informações provenientes de fontes confiáveis e relevantes, fornecendo uma base sólida para a condução desta revisão de literatura sobre criptoanálise.

### 2.2 Resultados e Discussão

A criptoanálise diferencial, introduzida por Biham e Shamir em 1990, representou um marco significativo na compreensão da segurança de sistemas criptográficos. Essa abor-



dagem revolucionária demonstrou que até mesmo sistemas aparentemente robustos, como o Data Encryption Standard (DES), não são imunes a vulnerabilidades sutis quando examinados de perto.

A essência da criptoanálise diferencial reside na análise das diferenças entre as cifras geradas a partir da mesma mensagem original, por meio da introdução de pequenas alterações na entrada. Essas alterações podem ser simples, como a inversão de bits em posições específicas da mensagem, e o criptoanalista observa como essas mudanças afetam a saída cifrada. Ao repetir esse processo com várias mensagens e analisar os padrões de diferenças, é possível identificar fraquezas no algoritmo criptográfico.

O que torna a criptoanálise diferencial tão poderosa é sua capacidade de revelar vulnerabilidades que não são facilmente detectáveis por outros métodos. Essas fraquezas muitas vezes são sutis e não óbvias ao examinar o algoritmo criptográfico apenas em sua forma teórica. No entanto, na prática, essas vulnerabilidades podem ser exploradas por atacantes habilidosos para recuperar informações sensíveis ou comprometer a segurança de um sistema.

A contribuição de Biham e Shamir destaca a necessidade contínua de avaliar e aprimorar a segurança em sistemas criptográficos. Mesmo que um sistema seja considerado seguro em um momento específico, a evolução da criptoanálise e o surgimento de novas técnicas podem revelar vulnerabilidades anteriormente desconhecidas. Portanto, a segurança cibernética é uma jornada em constante evolução que requer vigilância contínua e adaptação às ameaças emergentes.

Além disso, a criptoanálise diferencial também ressalta a importância de considerar a implementação e a execução prática dos algoritmos criptográficos. Muitas vezes, as vulnerabilidades podem surgir devido a características específicas da implementação, como a manipulação de chaves ou o uso de tabelas de substituição defeituosas. Portanto, a segurança não se limita apenas à teoria da criptografia, mas também à aplicação real desses princípios.

O livro “Computer Security: Art and Science” de Bishop (2014) se destaca como uma obra abrangente que lança luz sobre diversos aspectos da segurança da informação, incluindo a criptoanálise. A criptoanálise, conforme destacada por Bishop, desempenha um papel crucial na avaliação e garantia da segurança de sistemas de informação, sendo uma ferramenta essencial na identificação de fraquezas e na proteção de informações sensíveis.

A ênfase na criptoanálise no contexto da segurança da informação é totalmente justificada, uma vez que muitos sistemas de segurança dependem da integridade dos algoritmos criptográficos subjacentes. Esses algoritmos desempenham um papel fundamental na proteção de dados sensíveis, comunicações e transações financeiras. No entanto, eles não estão isentos de vulnerabilidades, e é aí que entra a criptoanálise. Através da análise metódica desses algoritmos e da busca por possíveis brechas, a criptoanálise desempenha um papel crucial na garantia de que as informações permaneçam seguras.

É importante notar que, embora a criptoanálise seja de extrema importância, a segurança da informação é um campo multidisciplinar que vai além dessa técnica. Bishop ressalta que a proteção eficaz dos sistemas de informação requer uma abordagem abrangente. Isso inclui a compreensão profunda das ameaças cibernéticas em constante evolução, a implementação de políticas de segurança sólidas, o treinamento e conscientização dos usuários, além da infraestrutura tecnológica, como sistemas de detecção de intrusões e firewalls.

Portanto, a criptoanálise é apenas um dos elementos em um campo muito mais amplo e complexo da segurança da informação. A obra de Bishop destaca a importância de abordar todos esses aspectos de forma integrada para garantir a proteção eficaz dos sistemas de informação em um ambiente digital cada vez mais desafiador e dinâmico.

A contribuição de Gisin e Thew (2007) é notável por introduzir a criptografia quântica como uma fronteira desafiadora e revolucionária para a criptoanálise tradicional. A criptografia quântica representa uma mudança de paradigma na segurança da informação, pois utiliza princípios fundamentais da mecânica quântica para garantir a inviolabilidade das comunicações.

Nos sistemas de criptografia quântica, como o famoso protocolo BBM92 (nomeado após os sobrenomes de seus inventores, Charles Bennett, Gilles Brassard, e os físicos suíços, N. Gisin e R. Thew, a segurança é garantida pela intrínseca sensibilidade das partículas quânticas, como fótons, a qualquer tentativa de observação. Isso significa que, se um invasor tentar interceptar ou medir as informações transmitidas em um canal quântico, as propriedades quânticas dessas partículas serão perturbadas, e essa interferência será detectada pelos destinatários legítimos. Essencialmente, qualquer tentativa de criptoanálise é imediatamente identificável, tornando a criptografia quântica uma opção altamente segura para comunicações sensíveis.

A criptografia quântica apresenta um desafio fundamental para a criptoanálise tradicional, que se baseia na quebra de algoritmos criptográficos ou na exploração de vulnerabilidades em sua implementação. Em sistemas quânticos, essas abordagens não são aplicáveis devido à natureza única da mecânica quântica. A mera observação de um qubit (a unidade básica de informação quântica) pode alterar seu estado, o que por sua vez é detectado pelos usuários legítimos. Isso significa que os métodos tradicionais de criptoanálise, como a análise diferencial ou a força bruta, são ineficazes em sistemas quânticos.

A pesquisa em criptoanálise quântica torna-se, portanto, essencial. Criptoanalistas precisam desenvolver novas abordagens e estratégias para avaliar a segurança de sistemas quânticos. Isso inclui a investigação de possíveis vulnerabilidades que possam surgir na implementação desses sistemas, bem como a busca por maneiras de superar os desafios únicos apresentados pela mecânica quântica. Além disso, a criptoanálise quântica também está intrinsecamente ligada à pesquisa em comunicação quântica e às implicações da física quântica na segurança da informação.

Portanto, conclui-se que a contribuição de Gisin e Thew é uma chamada à ação para a comunidade de criptoanalistas, destacando a necessidade premente de compreender as implicações e as limitações da criptoanálise em sistemas quânticos. À medida que a tecnologia quântica avança e a criptografia quântica se torna mais amplamente adotada, essa área de pesquisa desempenhará um papel vital na manutenção da segurança da informação em um mundo cada vez mais interconectado e dependente da tecnologia.

análise de canais laterais, conforme destacada por Kelsey *et al.* (1997), representa uma abordagem inovadora e valiosa para a criptoanálise. Diferentemente da criptoanálise tradicional, que se concentra na quebra direta de algoritmos criptográficos, a análise de canais laterais adota uma perspectiva única. Ela busca explorar as informações vazadas durante a execução desses algoritmos, muitas vezes por meio de métodos indiretos e não invasivos.

Um exemplo clássico de canal lateral é a análise do consumo de energia de um dispositivo criptográfico durante a criptografia ou a descryptografia. Conforme o dispositivo realiza operações matemáticas, o consumo de energia varia de acordo com os bits sendo processados. Essas variações podem ser medidas e analisadas, revelando informações sobre a chave criptográfica ou até mesmo os dados que estão sendo processados. Da mes-

ma forma, o tempo necessário para realizar determinadas operações também pode ser explorado como um canal lateral. Variações no tempo de execução podem indicar padrões que, quando analisados, podem expor vulnerabilidades do sistema.

A relevância da análise de canais laterais reside na sua capacidade de demonstrar que a segurança de um sistema criptográfico não é apenas uma questão de algoritmos robustos. Mesmo que um algoritmo seja matematicamente sólido e resistente a ataques diretos, ele pode ser comprometido por meio da exploração de informações indiretas, muitas vezes resultantes de características físicas ou de implementação do dispositivo.

Isso nos leva a uma conclusão importante: a segurança da informação deve ser tratada de maneira holística. Isso significa que não basta apenas escolher algoritmos de criptografia sólidos; é necessário considerar uma série de fatores, incluindo a implementação física do sistema, as medidas de proteção contra canais laterais e até mesmo os processos de gerenciamento de chaves e políticas de segurança.

Em essência, a análise de canais laterais destaca a complexidade da segurança da informação e a necessidade de abordagens multidisciplinares para proteger os sistemas contra ameaças cada vez mais sofisticadas. Portanto, ao desenvolver estratégias de segurança, é crucial considerar não apenas o aspecto matemático da criptografia, mas também as possíveis vulnerabilidades que podem surgir devido a informações vazadas por canais laterais. Essa abordagem abrangente é essencial para garantir a integridade, a confidencialidade e a disponibilidade dos dados em um mundo digital cada vez mais interconectado e vulnerável a ameaças cibernéticas.

A introdução das técnicas de aprendizado profundo na criptoanálise, conforme apresentada por Liu, Tan e Guo (2021), representa um avanço significativo no campo da segurança da informação. O aprendizado profundo, uma subárea da inteligência artificial, envolve a construção de redes neurais profundas que são capazes de aprender automaticamente a partir de grandes volumes de dados. Essa capacidade de aprender e identificar padrões é extremamente relevante para a criptoanálise, especialmente quando se trata da quebra de senhas e chaves de criptografia.

A aplicação do aprendizado profundo na quebra de senhas e chaves é notável por sua eficácia. Redes neurais podem ser treinadas em conjuntos de dados que contêm senhas e chaves vazadas, permitindo que esses sistemas aprendam padrões nas escolhas de senha e chave feitas pelas pessoas. Isso significa que, com base em análises de grandes volumes de dados, as redes neurais podem desenvolver a capacidade de identificar senhas fracas ou padrões de escolha de chave que podem ser explorados por atacantes.

No entanto, essa aplicação do aprendizado profundo também levanta preocupações significativas em termos de segurança da informação. A mesma tecnologia que pode ser usada para proteger sistemas por meio da identificação de vulnerabilidades nas senhas e chaves também pode ser usada para comprometer a segurança. Isso cria um dilema interessante, onde a tecnologia que está sendo usada tanto para proteger quanto para comprometer a segurança da informação.

Para a criptoanálise moderna, isso representa um desafio adicional. Além de lidar com as técnicas tradicionais de quebra de criptografia, os criptoanalistas agora precisam considerar as implicações do aprendizado de máquina em suas avaliações de segurança. Isso significa que a criptoanálise deve não apenas detectar e explorar vulnerabilidades, mas também desenvolver contramedidas apropriadas que levem em consideração o uso do aprendizado profundo e outras tecnologias de inteligência artificial.

Essas contramedidas podem incluir o desenvolvimento de algoritmos de criptografia



mais robustos que resistem aos métodos baseados em aprendizado de máquina, bem como a implementação de políticas de segurança mais rigorosas que incentivem a escolha de senhas mais seguras e práticas de gerenciamento de chaves mais sólidas. Além disso, a conscientização dos usuários sobre a importância de práticas de segurança adequadas desempenha um papel fundamental na mitigação dos riscos associados ao aprendizado de máquina na criptoanálise.

Em suma, a introdução do aprendizado profundo na criptoanálise é um desenvolvimento significativo que destaca a natureza em constante evolução da segurança da informação. À medida que a tecnologia avança, tanto os defensores da segurança quanto os atacantes precisam se adaptar. Portanto, a criptoanálise moderna deve ser ágil e estar preparada para enfrentar os desafios emergentes, como o uso do aprendizado de máquina na quebra de sistemas criptográficos.

À medida que as técnicas de criptoanálise avançam e se tornam mais sofisticadas, os desafios éticos associados a esse campo também se intensificam. A ética desempenha um papel crucial na criptoanálise, uma vez que as atividades nesse domínio podem ter sérias implicações, tanto em termos de quebra de segurança de sistemas quanto de violação da privacidade de indivíduos e organizações.

Um dos principais dilemas éticos enfrentados pelos criptoanalistas diz respeito à divulgação responsável de vulnerabilidades. Quando um especialista em segurança descobre uma falha em um sistema de criptografia, ele se depara com a difícil decisão de quando e como divulgar essa vulnerabilidade. A divulgação precoce pode expor sistemas a ataques de criminosos cibernéticos antes que uma correção adequada seja desenvolvida e implementada, colocando em risco a segurança de muitos. Por outro lado, a não divulgação pode deixar os usuários vulneráveis a ameaças desconhecidas.

Esse dilema ético é agravado pela crescente comercialização de exploits de segurança. Empresas e governos estão dispostos a pagar quantias substanciais por informações sobre vulnerabilidades que lhes permitam comprometer sistemas específicos. Isso cria uma pressão adicional sobre os pesquisadores de segurança, que precisam equilibrar seus interesses financeiros com a responsabilidade ética de proteger a segurança digital em um contexto mais amplo.

Outra questão ética fundamental na criptoanálise diz respeito ao respeito à privacidade e aos direitos individuais. A invasão não autorizada de sistemas e a interceptação de comunicações privadas são práticas que levantam sérias questões éticas. Para lidar com essas preocupações, os criptoanalistas devem aderir a políticas rigorosas de privacidade e segurança de dados. Além disso, eles devem respeitar as leis e regulamentos aplicáveis, garantindo que suas atividades estejam em conformidade com os princípios éticos e legais que regem a proteção da privacidade e a segurança da informação (BISHOP, 2014).

A criptoanálise moderna é um campo em constante evolução, moldado pelo avanço tecnológico e pelas ameaças crescentes à segurança digital. Técnicas avançadas, como a criptoanálise de curvas elípticas, a análise diferencial, a criptografia quântica e o aprendizado profundo, estão redefinindo o cenário da segurança da informação. No entanto, é essencial que os criptoanalistas considerem não apenas os aspectos técnicos, mas também os éticos de suas atividades. Dessa forma, eles podem garantir que a segurança digital e a privacidade sejam protegidas enquanto exploram as fronteiras desse campo dinâmico e desafiador da criptoanálise.

Embora não seja diretamente voltado para a criptoanálise, o livro “The Hitchhiker’s Guide to Quantum Computing” de Earl T. Campbell, publicado em 2018, é uma leitura relevante para profissionais de segurança da informação e criptoanalistas. Este livro explora



o campo da computação quântica, que tem um potencial significativo para afetar a segurança da informação.

A computação quântica tem a capacidade de resolver problemas que atualmente estão além das capacidades dos computadores clássicos. No entanto, essa mesma capacidade de processamento avançado também ameaça a segurança dos sistemas de criptografia tradicionais. Algoritmos de criptografia que são atualmente considerados seguros podem ser quebrados de forma muito mais eficaz por computadores quânticos, uma vez que sejam amplamente desenvolvidos.

Essa evolução tecnológica levanta desafios éticos e práticos para os criptoanalistas. Eles precisam considerar como se adaptar a essa nova realidade, desenvolvendo e adotando algoritmos de criptografia quântica e novas técnicas de segurança. Além disso, os criptoanalistas também enfrentam o dilema ético de quando e como divulgar informações sobre a vulnerabilidade dos algoritmos de criptografia existentes em um mundo cada vez mais voltado para a computação quântica.

O livro “Cryptography and Network Security: Principles and Practice” de William Stallings é uma referência clássica na área de segurança da informação e criptoanálise. A sétima edição, lançada em 2016, reflete os avanços contínuos nesse campo em constante evolução.

Este livro abrange os princípios e práticas da segurança de informações, incluindo tópicos relacionados à criptoanálise. Além de discutir as técnicas de criptografia e segurança de rede, ele também aborda questões éticas vitais relacionadas à segurança da informação. Os profissionais de segurança, incluindo os criptoanalistas, precisam entender suas responsabilidades éticas em relação à privacidade, proteção de dados e conduta ética em suas atividades.

Assim como outras referências mencionadas, o livro de William Stallings destaca a importância de abordar a segurança da informação de maneira holística, considerando tanto os aspectos técnicos quanto os éticos. Em um ambiente onde a privacidade e a integridade dos dados estão em risco constante, essa abordagem é fundamental para garantir a proteção eficaz dos sistemas de informação e a preservação dos direitos individuais.

### 3. CONCLUSÃO

Nesta pesquisa, explorou-se uma variedade de técnicas em criptoanálise que representam avanços significativos na compreensão e prática da segurança de informações. A criptoanálise diferencial destacou a capacidade de revelar vulnerabilidades sutis em sistemas criptográficos aparentemente robustos. A análise de canais laterais revelou a importância de considerar aspectos da implementação e execução prática de algoritmos criptográficos. Além disso, a introdução do aprendizado profundo na criptoanálise demonstrou a necessidade de lidar com novas ameaças tecnológicas.

O dilema ético na criptoanálise envolve a responsabilidade dos criptoanalistas em relação à divulgação responsável de vulnerabilidades e ao respeito à privacidade e aos direitos individuais. É uma questão complexa que requer equilíbrio entre a divulgação necessária para alertar sobre ameaças e a preservação da segurança. Também é agravada pelo mercado de exploits de segurança, que adiciona pressão aos pesquisadores.

No entanto, à medida que o campo da criptoanálise avança, também enfrenta desafios significativos. A evolução da computação quântica apresenta uma ameaça à segurança de sistemas criptográficos tradicionais, destacando a necessidade de adaptação a essa

nova realidade.

Em resumo, este trabalho ressalta a importância da criptoanálise em um cenário de segurança da informação em constante evolução. Aborda a complexidade da segurança da informação, tanto em termos técnicos quanto éticos, e destaca a necessidade de uma abordagem holística. Embora tenham sido abordadas as conquistas no campo, reconhecemos que a criptoanálise continuará a evoluir, apresentando novos desafios e oportunidades. Como recomendação para trabalhos futuros, incentiva-se a pesquisa contínua na área, especialmente em resposta às ameaças emergentes, e a consideração de princípios éticos sólidos em todas as atividades relacionadas à segurança da informação. A segurança cibernética é uma jornada contínua, e a adaptação constante é essencial para proteger sistemas e dados em um mundo digital em constante transformação.

## Referências

- BIHAM, A., & SHAMIR, A. **Criptoanálise diferencial: Uma Abordagem Revolucionária para a Segurança de Sistemas Criptográficos.** 1990
- CAMPBELL, E. T. **The Hitchhiker's Guide to Quantum Computing.** Uma exploração relevante para a segurança da informação em uma era de ameaças da computação quântica. 2018.
- GISIN, N., & THEW, R. **A revolução da segurança: Introdução da Criptografia Quântica - Uma Fronteira Desafiadora para a Criptoanálise Tradicional.** 2007.
- KELSEY, J., et al. **Análise de canais laterais: Uma perspectiva inovadora na criptoanálise.** 1997
- LIU, Y., TAN, X., & GUO, C. **Aprendizado profundo na criptoanálise.** 2021
- STALLINGS, W. **Cryptography and Network Security: Principles and Practice.** 2016



# 26

## **IMPACTOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ERA DA INFORMAÇÃO**

*IMPACTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE INFORMATION  
AGE*

Henzo Costa de Jesus

## Resumo

A Inteligência Artificial (IA) desempenha um papel cada vez mais proeminente na coleta, análise e disseminação de informações na sociedade contemporânea. Essa evolução tecnológica suscita diversas questões cruciais relacionadas a seus impactos. O foco deste estudo foi explorar como esses avanços estão remodelando a Era da Informação e identificar os desafios vitais e as oportunidades que se delineiam para a sociedade, a economia e a proteção da privacidade dos cidadãos. O objetivo principal foi analisar de que forma a IA influencia e configura a Era Digital, proporcionando tanto desafios quanto oportunidades à sociedade. Esta pesquisa adotou uma abordagem metodológica baseada na revisão de literatura. A influência da IA na sociedade contemporânea é inegável, especialmente no que concerne às implicações éticas e à salvaguarda da privacidade dos indivíduos. O aumento substancial na coleta e análise de dados por sistemas de IA gera preocupações significativas, enfatizando a necessidade de regulamentações sólidas para assegurar a integridade e a segurança das informações pessoais.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial. Ética. Progressos. Desafios. Regulamentação.

## Abstract

Artificial Intelligence (AI) plays an increasingly prominent role in the collection, analysis, and dissemination of information in contemporary society. This technological evolution raises various crucial questions regarding its impacts. The focus of this study was to explore how these advancements are reshaping the Information Age and identify vital challenges and opportunities that emerge for society, the economy, and the protection of citizens' privacy. The main objective was to analyze how AI influences and shapes the Digital Era, presenting both challenges and opportunities to society. This research adopted a methodological approach based on literature review. The influence of AI on contemporary society is undeniable, especially concerning ethical implications and the safeguarding of individuals' privacy. The substantial increase in data collection and analysis by AI systems raises significant concerns, emphasizing the need for robust regulations to ensure the integrity and security of personal information.

**Keywords:** Artificial Intelligence. Ethics. Progress. Challenges. Regulation.



## 1. INTRODUÇÃO

A tecnologia abrange um amplo espectro em contínua mutação, englobando conhecimentos, instrumentos e métodos empregados na concepção, progresso e implementação de soluções para uma diversidade de desafios. As inovações não são todas equivalentes algumas oferecem um valor incremental à sociedade, enquanto outras causam ruptura em um determinado contexto introduzindo mudanças significativas.

As tecnologias disruptivas desencadeiam períodos de reorganização sendo tecnologias-chave que moldam uma era inteira e direcionam a inovação em diversos setores de aplicação, exemplos incluem o motor a vapor, a energia elétrica e o computador são exemplos de tecnologias de uso amplo, e as Tecnologias de Uso Geral (TUGs) se encaixam nessa mesma classificação. A Inteligência Artificial (IA) é reconhecida como a Tecnologia de Uso Geral dominante no século XXI.

Com a IA está ocorrendo uma transição de um mundo anteriormente dominado por máquinas programadas para um contexto em que as máquinas são predominantemente probabilísticas, resultando em lógicas e riscos consideravelmente distintos. É notavelmente complexo, e é crucial que a sociedade aprenda a coexistir com essa tecnologia para manter a relevância, tanto em termos profissionais quanto sociais.

A influência dessas tecnologias é ubíqua em praticamente todos os setores da vida contemporânea, afetando as relações sociais, o entretenimento, o acesso à informação e está fadada a ter um impacto crescente na sociedade. Os impactos da IA na Era da Informação são significativos e variados, suas implicações se estendem por diversas esferas, por exemplo, na automação de tarefas e empregos que afetam tanto positivamente como negativamente.

À medida que a inteligência artificial continua a evoluir, o presente estudo pretendeu responder o seguinte questionamento: como esses avanços estão influenciando a Era da Informação e quais desafios cruciais e oportunidades se apresentam para a sociedade, a economia e a proteção da privacidade dos cidadãos?

Para tal a pesquisa possuiu como objetivo geral - demonstrar como a inteligência artificial afeta e molda a Era Digital proporcionando oportunidades e desafios para a sociedade. Por meio de três objetivos específicos: descrever as definições, história e fundamentos da Inteligência Artificial; abordar acerca dos limites éticos que circundam a utilização dessa tecnologia emergente e apresentar os benefícios e os malefícios do uso da Inteligência Artificial e sua influência na sociedade contemporânea.

As organizações e as pessoas em seu dia a dia fazem uso de uma ampla variedade de aplicações de Inteligência Artificial tanto no Brasil quanto globalmente, resultando em impactos substanciais nas esferas laborais, nas atividades cotidianas e em outros aspectos da existência. A relevância desse trabalho se justifica pela necessidade do conhecimento dos efeitos que essas aplicações têm, uma vez que esses efeitos se tornarão cada vez mais notórios no cotidiano.

Nesse sentido, este estudo buscou ser uma contribuição relevante para a sociedade, focando os impactos da inteligência artificial. O objetivo é aumentar a conscientização pública sobre esse tema crucial e encorajar a prevenção dos impactos negativos da IA. Além disso, pretendeu servir como um recurso valioso de referência e pesquisa para a comunidade acadêmica, incentivando outros estudantes e pesquisadores a aprofundar suas

investigações sobre os efeitos da inteligência artificial.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

O presente estudo adotou uma abordagem metodológica de revisão de literatura, caracterizando-se como uma investigação de natureza descritiva e qualitativa no contexto da inteligência artificial. Para Ferrari (1974 apud MARCONI; LAKATOS, 2016, p. 32), acréscimo nosso) a finalidade da pesquisa bibliográfica: “é colocar o pesquisador em contato direto com o que foi escrito sobre determinado assunto, com o objetivo de permitir ao cientista o reforço paralelo na análise de suas pesquisas ou [na] manipulação de suas informações”.

Nesse contexto, essa modalidade de pesquisa não se restringe à simples recapitulação do que já foi previamente abordado, mas, ao contrário, busca proporcionar uma análise aprofundada do assunto sob uma perspectiva inovadora, explorando novas abordagens e expandindo os horizontes do entendimento.

Para a coleta de informações, foram consultados artigos científicos, sites especializados e livros em bases de dados relevantes, com foco em um período de análise que englobou os últimos 10 anos, a fim de manter a análise atualizada. As palavras-chave selecionadas para a pesquisa contemplam termos relacionados à: “inteligência artificial”, “ética”, “progressos” e “desafios” garantindo uma busca abrangente e atualizada.

Os critérios de inclusão estabelecidos para a revisão abrangeram estudos e referências bibliográficas que tinham uma conexão direta com o tema em estudo na área de inteligência artificial, com especial atenção a tendências, aplicações, avanços e impasses tecnológicos. Por outro lado, foram excluídos registros que não estavam relacionados ao campo da inteligência artificial, bem como estudos que não estavam alinhados com o escopo deste trabalho.

### 2.2 Resultados e Discussão

A Inteligência Artificial (IA) abrange um vasto campo em constante evolução, incluindo conhecimento, ferramentas e processos usados para criar soluções em diversas áreas. Sua influência é generalizada, afetando interações sociais, trabalho, lazer, acesso à informação e muito mais.

A Inteligência Artificial é uma denominação comumente empregada para se referir ao campo da ciência destinado a fornecer máquinas com a capacidade de realizar funções como lógica, raciocínio, planejamento, aprendizagem e percepção.

Apesar da referência a “máquinas” nessa definição, o último poderia ser aplicado a “qualquer tipo de inteligência viva” (SANTOS, 2021, p.06).

Essa tecnologia pode assumir várias formas, como dispositivos móveis com aplicativos, supercomputadores ou robôs, cada um deles empregando técnicas diferentes. As funções desempenhadas pela essa tecnologia podem parecer muito diferentes de um campo para outro, e a forma como ela foi treinada desempenha um papel significativo na determinação de sua identidade e representação, refletindo o grau de sua capacidade como inteligência artificial.

Segundo Andreas Kaplan e Michael Haenlein (2019) a Inteligência Artificial é carac-

terizada como a capacidade de um sistema em interpretar com precisão dados externos, aprender a partir desses dados e aplicar essas aprendizagens de forma flexível para alcançar objetivos e realizar tarefas específicas.

O conceito de IA engloba a ideia de uma máquina que demonstra inteligência tanto em termos operacionais quanto em suas implicações sociais. Uma definição prática sugere que a mesma envolve o estudo da inteligência humana e a replicação artificial de ações de forma que o resultado seja projetado com um nível razoável de racionalidade.

Todavia para alcançar o status que possui a IA percorreu um longo caminho durante as décadas. Segundo Alexandre Quaresma (2018), desde o fim da Segunda Guerra Mundial (1945), existem estudos sobre a Inteligência Artificial. Já para Fabrício Machado da Silva et al. (2019 p. 13) a inteligência artificial:

Está cada vez mais presente no dia a dia, mas essa tecnologia é mais antiga do que você pensa e começou a ser desenvolvida ainda na década de 1950, com o *Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence* (Projeto de Pesquisas de Verão em Inteligência Artificial de Dartmouth) no Dartmouth College, em Hanover, New Hampshire, Estados Unidos.

Ao longo do tempo, a Inteligência Artificial se diversificou em várias abordagens, incluindo a imitação das redes neurais humanas. O termo “inteligência artificial” foi cunhado nos anos 1960, com a crença de que máquinas poderiam realizar tarefas complexas. Após um período de pausa nos anos 1980, o estudo das redes neurais ressurgiu nos anos 1990, tornando-se fundamental na IA. Assim, a IA foi desenvolvida para permitir que dispositivos humanos executem tarefas específicas sem intervenção humana.

Em 1950 Alan Turing apresentou um artigo intitulado “*Computing Machine and Intelligence*”. Nesse documento, Turing introduziu pela primeira vez o conceito que agora é amplamente reconhecido como o “Teste de Turing”, o qual visava determinar se uma máquina seria capaz ou não de simular o pensamento humano.

O Teste de Turing funciona da seguinte forma: um interrogador (humano) fará perguntas a duas entidades ocultas; uma delas é um humano, e a outra é um computador. A comunicação entre o interrogador e as entidades é feita de modo indireto, pelo teclado, por exemplo. O interrogador tentará, através do “diálogo” realizado entre ele e as entidades, decidir qual dos dois é o humano. O computador será programado para se passar por humano, e o humano responderá de forma a confirmar a sua condição. Se, no final do teste, o interrogador não conseguir distinguir quem é o humano, então conclui-se que o computador pode “pensar” segundo o Teste de Turing. Em um de seus ensaios, Turing disse: “acredito que no fim do século o uso da palavra e a opinião geralmente educada terão se alterado tanto que alguém será capaz de falar de máquinas pensantes sem ser contraditado” (LOPES; SANTOS; PINHEIRO, 2014).

No entanto, chegou-se ao final do século, e até agora, nenhuma máquina conseguiu superar o Teste de Turing de maneira consistente. Embora alguns computadores, quando adequadamente programados, tenham conseguido passar por versões simplificadas do teste, ainda falta o atributo mental do entendimento.

No contexto da inteligência artificial, não é suficiente simplesmente reconhecer que uma máquina seja categorizada como “inteligente”. É essencial compreender o alcance dessa inteligência para avaliar sua eficácia em sua aplicação. São considerados por diversos autores três tipos de Inteligência Artificial, sendo classificada como fraca, forte e superinteligente.



“A Inteligência Artificial fraca: é mais utilizada para realizar processamento de muitas informações, podendo até realizar relatórios, mas não possui a autoconsciência como a Inteligência Artificial forte” (OLIVEIRA, 2022, p. 13).

Nesse contexto, as tecnologias de IA que estão atualmente à disposição se encaixam na categoria “Inteligência Artificial Fraca” ou “IA Específica”. Isso acontece porque as aplicações de IA existentes atualmente emulam comportamentos inteligentes, mas não possuem raciocínio autônomo nem vontade própria. Portanto, essas aplicações dependem de ações programadas ou que podem ser programadas por seres humanos, embora esse processo não seja necessariamente evidente.

“A “Inteligência Artificial Forte” ou “General AI” é um campo de estudos que traz a hipótese de máquinas que realizem todas as ações desempenhadas por seres humanos, experimentando sensibilidade e autoconsciência” (ALENCAR, 2022, p. 09). De forma geral, a Inteligência Artificial Forte engloba a hipotética habilidade das máquinas de compreender ou aprender qualquer tarefa intelectual que um ser humano seja capaz de executar, a ponto de não serem discerníveis dos próprios seres humanos.

Essa perspectiva foi fortemente moldada pela influência de obras de ficção científica, tanto no âmbito cinematográfico quanto literário. No entanto, na atualidade, a “Inteligência Artificial Forte” é vista como um campo de estudo e pesquisa hipotético, não como uma tecnologia prontamente acessível no mercado.

Apesar das controvérsias em torno da IA, é importante notar que esses sistemas frequentemente se dedicam a metas mais simples do que aparentam. A IA é empregada para aprimorar processos e acelerar serviços, visando aumentar a eficiência e a rentabilidade. Para Alex Knapp (2018) acredita-se que a adoção da Inteligência Artificial possa resultar em um aumento de 70% na receita global até 2070.

Todavia devido às complexidades e implicações que envolvem seu desenvolvimento e uso está intrinsecamente ligada à ética devido às preocupações relacionadas a vieses algorítmicos, privacidade, responsabilidade, impacto no emprego, manipulação, transparência, equidade e regulamentação.

O Brasil lidera o uso de inteligência artificial (IA) na América Latina, de acordo com o estudo “Avanços na cultura organizacional baseada em dados, analytics e IA” realizado pelo SAS em colaboração com o IDC. No cenário nacional, 63% das empresas empregam aplicações fundamentadas nessa tecnologia, em contraste com a média de 47% em toda a região. Os setores mais proeminentes na adoção dessas aplicações são os seguintes: varejo, financeiro e de manufaturas.

O tópico da ética tem sido uma preocupação constante na sociedade humana desde os tempos de Aristóteles, e seu significado tem evoluído ao longo da história. No entanto, persiste a crença fundamental de que somente os seres humanos possuem a habilidade de refletir criticamente sobre valores morais e orientar suas ações com base nesses princípios. Com os avanços recentes nas tecnologias de inteligência artificial, questões éticas têm ganhado destaque na agenda atual.

Os desafios éticos associados ao uso indiscriminado da IA é discutido em diversos campos. O sistema DeepGestalt, segundo Gurovich *et al.* (2019), foi concebido com a finalidade de identificar questões genéticas de saúde por meio da análise de traços faciais, proporcionando notáveis benefícios na prevenção de doenças. No entanto, há o risco de esse sistema ser explorado para discriminação na seleção e contratação de funcionários, bem como na determinação de prêmios de seguros de saúde.

Se a máquina receber dados e informações carregados de vieses e preconceitos de

raça, de gênero, de escolha sexual, de forma física ou de qualquer outro traço, ela irá não só aprender com eles como perpetuá-los, durante o seu processo de aprendizado, quando exposta a novos dados (GARCIA, 2020).

Além disso, existem sistemas de IA que, desde o início, se propõem a objetivos éticos questionáveis. O sistema Gaydar tenta identificar a orientação sexual de uma pessoa com base na análise de suas fotos. Isso representa um uso intrinsecamente antiético da tecnologia.

A capacidade da máquina em ser inteligente está intrinsecamente ligada à qualidade dos dados e dos exemplos que ela recebe como input, e sua saída refletirá o conhecimento contido nesses dados. Assegurar a correção dos dados é, de fato, uma premissa fundamental, mas não é o único fator determinante.

De acordo com Kaufman (2022), nos estados de Utah e Vermont, nos Estados Unidos, as agências governamentais, Departamento Federal de Investigação (FBI) e Serviço de Imigração e Alfândega (ICE), empregaram tecnologia de reconhecimento facial para examinar uma vasta quantidade de imagens de carteiras de motorista, com o objetivo de detectar indivíduos em situação migratória irregular.

A preocupação ética nesse processo reside no fato de que, aparentemente, os motoristas não foram informados ou consultados, e diversos estudos sugerem que os sistemas de reconhecimento de imagem não são infalíveis. Em certas situações, a margem de erro pode ser significativa, devido, em parte, a possíveis preconceitos presentes nos dados utilizados.

Os desenvolvimentos no campo da IA também podem aumentar a tendência para os desresponsabilizar sempre que um sistema de inteligência artificial puder ser responsabilizado por uma falha ou má conduta. Dada a complexa “cadeia” de designers, fornecedores e usos automatizados que essas tecnologias envolvem sem intervenção humana, essa tendência poderá tornar mais difícil a responsabilização das pessoas por falhas específicas da IA (ONEDA et al., 2018, p. 11).

É crucial que organizações e profissionais personalizem e ampliem os princípios éticos e morais de acordo com as demandas particulares de seus projetos e ambientes específicos. Além disso, a efetiva aplicação desses princípios requer um comprometimento rigoroso com a ética e a responsabilidade social durante todas as fases do desenvolvimento e implementação da inteligência artificial.

Segundo o professor Michael Sandel em entrevista a Chistina Pazzanese (2020), a inteligência artificial suscita, no mínimo, três áreas de preocupação ética cruciais para a sociedade: (i) a questão da privacidade e vigilância; (ii) a problemática do preconceito e da discriminação; e (iii) a reflexão sobre o papel do julgamento humano. A inteligência artificial não se limita apenas a reproduzir nossos preconceitos humanos em suas bases de dados, mas também empresta uma aura de credibilidade científica às suas previsões, o que intensifica ainda mais sua valorização na área de prognóstico de resultados.

Existem outras circunstâncias que nos conduzem a debates éticos relacionados aos algoritmos de inteligência artificial. Um exemplo notável é a substituição de indivíduos por máquinas no contexto profissional. Conforme pesquisas evidenciam, ao longo das últimas décadas, a IA tem automatizado uma ampla gama de tarefas repetitivas ou burocráticas. À medida que a inteligência artificial elimina postos de trabalho que podem ser automatizados, emerge a questão de saber se isso é ético sob uma perspectiva mais abrangente

do sistema

Além da preocupação mais urgente relativa à subsistência dessas pessoas, precisamos pensar mais amplamente no valor do trabalho. O trabalho é visto não apenas como um meio para prover o sustento em nossa conjuntura, mas também como uma forma de dar significado à existência humana, por meio da aplicação de habilidades e talentos que sirvam a um propósito. Logo, não se trata apenas de sobreviver, mas também de se sentir útil, valorizado e dar sentido à própria vida (PAZZANESE, 2020).

O recente avanço da inteligência artificial, em que as máquinas não mais seguem processos de decisão pré-programados pelos humanos, mas passam a “aprender” por conta própria (*Machine Learning, Deep Learning*), apresenta à sociedade novos desafios éticos e a urgência de estabelecer estruturas legais através de uma regulamentação que tenha a capacidade de proteger tanto os indivíduos quanto as instituições, ao mesmo tempo em que mantém um grau necessário de liberdade para o progresso científico e comercial.

Conforme observado por Russel e Norving (2022), com o acesso a uma inteligência mecânica substancialmente mais avançada, haverá um significativo aumento no potencial das ambições. A inteligência artificial e a robótica têm o potencial de libertar a humanidade de tarefas braçais e repetitivas, o que poderia resultar em um aumento drástico na produção de bens e serviços, sugerindo a possibilidade de uma era marcada pela paz e abundância.

Acelerar a pesquisa científica também tem o potencial de conduzir ao desenvolvimento de tratamentos para doenças e soluções para desafios como as mudanças climáticas e a escassez de recursos. São inúmeros os benefícios a serem destacados.

A Inteligência Artificial (IA) demonstra a capacidade de salvar vidas através de diagnósticos médicos avançados, descobertas inovadoras na área da saúde, previsões mais precisas de eventos climáticos extremos e uma direção mais segura, com assistência ao motorista e, eventualmente, tecnologias de direção autônoma. Mesmo diante desses muitos aspectos positivos, não se deve desconsiderar os impactos negativos que também surgem.

Conforme apontado pelo Fórum Econômico Mundial (2020), nos próximos cinco anos ocorrerá uma profunda transformação no mercado de trabalho. Estima-se que mais de 85 milhões de empregos serão eliminados em todo o mundo, enquanto surgirão outras 97 milhões de oportunidades de emprego com características distintas das convencionalmente reconhecidas.

Empregos tanto na área de tecnologia e em diversas especialidades no campo dos negócios, como: cientista e arquiteto de dados, analista de segurança da informação, robótico, gestor de mídias sociais, vendedores online, gestor de marketing para *e-commerce* são umas das oportunidades de trabalho que a inteligência artificial já está criando e encontra déficits de profissionais no Brasil.

Segundo Renata Vilenky (2021) a necessidade de utilizar a tecnologia para tornar o aprendizado mais acessível tornou-se inegável durante a pandemia. Contudo, é importante ressaltar que isso não substitui a interação humana, uma vez que os humanos são seres sociais. O contato com outras pessoas é fundamental, pois é através dele que adquirimos novas perspectivas sobre a vida e o mundo ao nosso redor, algo que não pode ser replicado por máquinas ou tecnologia.

A inteligência artificial demonstra a habilidade de processar grandes volumes de dados, permitindo a análise de comportamentos individuais e contribuindo para a identificação da abordagem de aprendizado mais adequada para cada pessoa. Isso inclui a identificação de traços de personalidade para personalizar a jornada de aprendizagem, a oferta



de tutoria especializada e o fornecimento de suporte tanto ao professor quanto à instituição de ensino.

Muitas novas tecnologias têm acarretado efeitos colaterais indesejados: a fissão nuclear resultou na tragédia de Chernobyl e na ameaça à destruição global; o motor a combustão interna gerou a poluição do ar, o aquecimento global e a pavimentação de praças e jardins. Outras tecnologias podem produzir efeitos adversos, mesmo quando utilizadas de acordo com suas finalidades originais, como no caso do gás sarin, rifles AR-15 e chamadas indesejadas por telefone.

Segundo Bittar, Sarlet e Sarlet (2022) é importante observar as consequências adversas do emprego da inteligência artificial, especialmente um processo progressivo de tornar as pessoas mais vulneráveis e submissas. De fato, estamos lidando com uma ferramenta cujas capacidades ainda não foram completamente compreendidas, pois, em essência, espelha o vasto potencial humano da inventividade.

No ano de 2018, o Facebook introduziu um aplicativo que incentivava seus usuários a compartilharem fotos recentes e de uma década atrás, aplicando um processo de envelhecimento às imagens e projetando como seria a aparência no futuro. Houve consentimento dos usuários, que aderiram voluntariamente ao desafio, mas não houve transparência quanto ao propósito.

“Longe de serem um mero entretenimento, esses aplicativos servem para captar dados e utilizá-los no treinamento dos algoritmos de reconhecimento de imagem (inteligência artificial/*deep learning*)” (KAUFMAN, 2022, p.25).

Outro ponto é sobre a vigilância, segurança e privacidade com a maioria das comunicações eletrônicas fluindo por meio de servidores centrais sujeitos a monitoramento, e cidades equipadas com uma profusão de microfones e câmeras capazes de identificar e rastrear indivíduos por meio de suas características vocais, faciais e até mesmo a maneira como caminham, a vigilância que costumava depender de recursos humanos caros e limitados agora pode ser realizada em grande parte por máquinas.

Todo o campo da IA vem sendo submetido à necessidade de regulamentação protetora que tem ocupado vários setores do domínio governamental e público, contando com a participação institucional ativa em vários países. Há hoje, inclusive, especialistas dedicados especificamente a esse tema (SANTAELLA, 2023, p. 19).

Devido aos contínuos progressos da inteligência artificial (IA) e sua capacidade de se envolver em assuntos relacionados à inteligência, influenciando decisões e, mais recentemente, até mesmo emoções, que antes eram exclusivamente atributos das habilidades humanas é necessária uma legislação mais específica e unificada relacionadas a IA.

A Inteligência Artificial proporciona diversos cenários incluindo a transformação digital nas empresas, a automação de tarefas, melhorias na saúde, mas também a perda de empregos devido à automação, questões de privacidade de dados, aumento da dependência de tecnologia, riscos de segurança cibernética, entre outros.

Assim sendo, uma compreensão abrangente dos efeitos da IA torna-se fundamental para orientação nessa era emergente de transformação digital. Conforme ocorre os avanços, torna-se imperativo abordar essas questões de responsabilidade e integridade, buscando melhorar os benefícios da inteligência artificial ao mesmo tempo que minimizamos seus riscos inerentes.

### 3. CONCLUSÃO

Nos últimos anos, nota-se um rápido aumento na incorporação da Inteligência Artificial no dia a dia da sociedade. Essa tecnologia tem o potencial de diminuir a dependência da presença humana em várias tarefas arriscadas e repetitivas, permitindo a dedicação por mais tempo a atividades menos perigosas, porém mais envolventes e desafiadoras. Contudo, ao mesmo tempo, a IA também pode intensificar riscos preexistentes e apresentar novas ameaças.

Da mesma forma, a sociedade, ao longo dos últimos anos, se utiliza também das benesses provocadas pelos mecanismos de Inteligência Artificial e suas evoluções, tal qual os modelos de aprendizado de máquina, majorando sua produtividade alicerçado nos princípios celeridade, economia e eficiência.

Por outro lado, é cabível a discussão de qual o limite para a utilização e substituição da inteligência e supervisão humana por máquinas previamente dotadas de capacidade de superar as vicissitudes que envolvem decisões e atos, cabendo ao Estado regulamentar as novas aplicações de modo que os princípios da dignidade da pessoa humana sejam respeitados.

Este estudo se propôs a examinar os inúmeros efeitos da Inteligência Artificial na Era da Informação por meio de uma revisão abrangente da literatura disponível. Ao longo desse processo, diversas facetas emergiram, destacando a amplitude e a complexidade das transformações que a IA está imprimindo em nossa sociedade.

Tornou-se notório que a Inteligência Artificial transcende o mero status de tendência passageira, consolidando-se como uma revolução tecnológica que está, de maneira profunda, moldando nossos modos de vida, trabalho e interação. Esses impactos se estendem por múltiplas esferas, abrangendo considerações sociais, econômicas, éticas, educacionais e de saúde.

As reflexões acima ressaltam a importância de uma abordagem equilibrada na incorporação da Inteligência Artificial na Era da Informação. Isso pressupõe a manutenção de um diálogo constante entre pesquisadores, legisladores, empresas e a sociedade em geral. A implementação de regulamentações éticas e a criação de mecanismos de proteção são cruciais para assegurar que os benefícios da IA sejam alcançados, ao mesmo tempo em que os riscos são minimizados.

Este estudo representa um avanço na compreensão dos impactos da Inteligência Artificial na Era da Informação. No entanto, é imperativo reconhecer que a IA continuará a evoluir, trazendo consigo novos desafios e oportunidades no futuro. Portanto, a pesquisa contínua e a reflexão crítica sobre esse tema em constante evolução são essenciais para acompanharmos os desenvolvimentos e adaptarmos nossas abordagens de maneira apropriada.

### Referências

- ALENCAR, Ana Catarina de. **Inteligência Artificial. Ética e Direito**: Guia prático para entender o novo mundo. São Paulo: Expressa, 2022.
- BITTAR, Eduardo C. B.; SARLET, Gabrielle B. Sales; SARLET, Ingo Wolfgang. **Inteligência Artificial, Proteção de Dados Pessoais e Responsabilidade na Era Digital**. São Paulo: Expressa Jur, 2022. Fórum Econômico Mundial. (2020). **The Future of Jobs Report 2020**.
- GARCIA, Ana Cristina Bicharra. Ética e Inteligência Artificial. Revista Computação Brasil, nov. 2020.



- GUROVICH, Y. *et al.* Identifying facial phenotypes of genetic disorders using deep learning. **Nat. Med.** 2019; 25:60–64. doi: 10.1038/s41591-018-0279-0.
- INTERNATIONAL DATA CORPORATION (IDC). **Avanços na cultura organizacional baseada em dados, analytics e IA.** 2014.
- KAUFMAN, Dora. **Desmitificando inteligência artificial.** Belo Horizonte: Autêntica, 2022.
- KAPLAN, Andreas; HAENLEIN, Michael. Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. **Business Horizons**, v. 62, n. 1, p. 15-25, 2019.
- KNAPP, Alex. **Gartner Estimates AI Business Value To Reach Nearly \$4 Trillion By 2022.** **Forbes, New York, 25-4-2018.**
- LOPES, Isaia Lima; SANTOS, Flávia Aparecida Oliveira; PINHEIRO, Carlos Alberto Murari. **Inteligência artificial.** 1. ed. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico.** 8. ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- OLIVEIRA, Stephanie Vitória Ferreira de. **Inteligência Artificial dentro do Ramo do Audiovisual e os Direitos Autorais.** 2022. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Direito) - Faculdade de Direito da Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2022.
- ONEDA, Danilo Cesar Maganhoto. *et al.*. **Considerações iniciais sobre inteligência artificial, ética e autonomia pessoal.** Pensar. Fortaleza, v. 23, n. 4, p. 1-17, out./dez. 2018.
- PAZZANESE, Christina. **Ethical concerns mount as AI takes bigger decisionmaking role in more industries.** The Harvard Gazette. New York, 2020. Disponível em: <https://news.harvard.edu/gazette/story/2020/10/ethical-concerns-mount-as-aitakes-bigger-decision-making-role/>. Acesso em: 11 de set. de 2023.
- QUARESMA, Alexandre Quaresma. **Inteligências artificiais e os limites da computação.** Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad, [Guadalajara], v. 8, n. 15, p. 69-84, ago. 2018.
- RUSSELL, Stuart J; NORVING, Peter. **Inteligência artificial: uma abordagem moderna.** 4. ed. - Rio de Janeiro: GEN | Grupo Editorial Nacional S.A. Publicado pelo selo LTC | Livros Técnicos e Científicos Ltda., 2022.
- SANTAELLA, Lucia. **A inteligência artificial é inteligente?** São Paulo: Almedina, 2023.
- SANTOS, Marcelo Henrique dos. **Introdução à Inteligência Artificial.** Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A. 2021.
- SILVA, Fabrício Machado da. *et al.* **Inteligência artificial.** Porto Alegre: SAGAH, 2019.
- VILENKY, Renata. **Inteligência artificial: uma oportunidade para você empreender.** São Paulo: Expressa, 2021.

# 27

**APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: UMA  
REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA**

*APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A SYSTEMATIC  
LITERATURE REVIEW*

Benedito Diones Silva Mendes  
Bruno Roberto

## Resumo

**A** Inteligência Artificial (IA) emergiu como um campo interdisciplinar de rápido crescimento, transformando diversos setores da sociedade e impulsionando avanços significativos em tecnologia. Nesta revisão sistemática de literatura, exploramos as diversas aplicações da Inteligência Artificial em uma ampla gama de domínios. Nosso objetivo foi analisar criticamente estudos empíricos e teóricos publicados ao longo dos últimos anos, a fim de compreender as tendências e os impactos da IA nas mais diversas áreas. O objetivo geral da pesquisa foi discutir a importância e contribuição da aplicação de tecnologias de inteligência artificial. Já os objetivos específicos foram: Conceituar a inteligência artificial e por fim destacar as diferentes tecnologias baseadas em inteligência artificial e suas contribuições. Outras áreas de destaque incluem finanças, aonde a IA é usada para análise de dados e previsão de mercado, e educação, onde sistemas de tutoria inteligente personalizam a aprendizagem. Na segurança, a IA contribui com detecção de fraudes e prevenção de ciberataques. No âmbito social, a IA é aplicada em análises de sentimento, processamento de linguagem natural e mineração de dados para compreender opiniões públicas e padrões comportamentais. No entanto, desafios significativos permanecem, como preocupações éticas relacionadas à privacidade dos dados, vieses algorítmico e o impacto no mercado de trabalho. Esta revisão também destaca a necessidade contínua de colaboração entre pesquisadores, profissionais e formuladores de políticas para mitigar essas preocupações e garantir o desenvolvimento responsável e sustentável da IA.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial; Sistemas Inteligentes; Linguagem natural; Algoritmos.

## Abstract

**A** Inteligência Artificial (IA) emerged as an interdisciplinary field of rapid growth, transforming various sectors of society and driving significant advances in technology. In this systematic literature review, we explored the diverse applications of Artificial Intelligence in a wide range of domains. Our goal was to critically analyze empirical and theoretical studies published in recent years in order to understand the trends and impacts of AI in various areas. The overall objective of the research was to discuss the importance and contribution of the application of artificial intelligence technologies. The specific objectives were to conceptualize artificial intelligence and highlight the different technologies based on artificial intelligence and their contributions. Other notable areas include finance, where AI is used for data analysis and market prediction, and education, where intelligent tutoring systems personalize learning. In security, AI contributes to fraud detection and prevention of cyber attacks. In the social sphere, AI is applied in sentiment analysis, natural language processing, and data mining to understand public opinions and behavioral patterns. However, significant challenges remain, such as ethical concerns related to data privacy, algorithmic bias, and the impact on the job market. This review also highlights the ongoing need for collaboration among researchers, professionals, and policymakers to mitigate these concerns and ensure the responsible and sustainable development of AI.

**Keywords:** Artificial Intelligence; Intelligent Systems; Natural Language; Algorithms.



## 1. INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica ao longo das últimas décadas tem conduzido a um cenário de transformações profundas em várias esferas da sociedade. Nesse contexto, a Inteligência Artificial (IA) emergiu como uma força motriz capaz de redefinir a maneira como interagimos com as máquinas, processamos informações e abordamos desafios complexos. A IA, ramo da ciência da computação que busca emular aspectos do pensamento humano através de algoritmos e sistemas, tem testemunhado avanços notáveis, impulsionados por uma combinação de poder computacional crescente, algoritmos sofisticados e conjuntos de dados cada vez mais ricos.

Uma das dimensões mais marcantes da IA é sua vasta gama de aplicações em setores tão diversos quanto saúde, finanças, educação, indústria e entretenimento. A capacidade da IA de processar grandes volumes de dados e aprender padrões complexos a partir deles tem permitido a criação de sistemas autônomos e assistentes virtuais que desempenham funções que anteriormente eram exclusivas da inteligência humana.

Nesse contexto, a presente revisão sistemática da literatura visa aprofundar a compreensão das diversas aplicações da Inteligência Artificial. Por meio da análise crítica e organizada das principais pesquisas, projetos e descobertas disponíveis na literatura acadêmica e científica, este estudo tem como objetivo fornecer uma visão panorâmica das áreas onde a IA tem demonstrado impacto significativo. Além disso, busca identificar as tendências emergentes, as lacunas de conhecimento e as oportunidades para futuras pesquisas, a fim de contribuir para a compreensão e o desenvolvimento contínuo desse campo dinâmico.

Esta pesquisa aborda a questão central de avaliar a importância das aplicações da Inteligência Artificial (IA), que está em constante evolução e oferece vastas possibilidades benéficas. Diversos setores estão adotando essa inovação para obter resultados vantajosos diante do seu crescimento exponencial. Nesse contexto, emerge a seguinte indagação: quais as aplicações da Inteligência Artificial no cenário contemporâneo?

O objetivo geral da pesquisa foi discutir a importância e contribuição da aplicação de tecnologias de inteligência artificial. Já os objetivos específicos foram: Conceituar a inteligência artificial e por fim destacar as diferentes tecnologias baseadas em inteligência artificial e suas contribuições.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

A metodologia utilizada será uma abordagem qualitativa descritiva, de tipo revisão de literatura. Esse tipo de metodologia possibilita a síntese de informações já existentes e as conclusões a partir do tema proposto. Para a elaboração do trabalho foi feita uma revisão de literatura, baseada em artigos, livros e monografias, publicados no Google Acadêmico, Scielo, Lilacs e banco de teses e dissertações de universidades brasileiras.

Na pesquisa será realizada a leitura analítica de forma que as teorias levantadas conduzam a obtenção da resposta ao problema de pesquisa apresentado. O período utilizado para busca compreenderá os últimos 10 anos. Além disso, foram consultados livros de renomados autores da área de IA. (FRANCO, 2014; FACELI *et al.*, 2021; PINTO; RIBEIRO; SIL-

VEIRA, 2018), entre outros, a fim de enriquecer e fundamentar a análise.

## 2.2 Resultados e Discussão

Segundo Lima, Pinheiro e Santos (2014), o conceito de Inteligência Artificial (IA) abarca um conjunto de ações que, se executadas por um indivíduo humano, seriam consideradas demonstrações de inteligência. A partir dessa perspectiva, torna-se possível estabelecer uma comparação entre as ações realizadas por computadores e aquelas efetuadas por seres humanos, com o intuito de avaliar se um determinado comportamento pode ser categorizado como inteligente. Essa abordagem possibilita uma análise relacional entre as ações automatizadas e aquelas realizadas por humanos, permitindo identificar padrões de comportamento inteligente. Conforme Russell e Norvig (2013) indicam, a Inteligência Artificial representa a capacidade dos sistemas cibernéticos, englobando computadores, softwares, sensores e atuadores, para emular funções cognitivas presentes nos seres humanos. Um exemplo notável dessa emulação é a capacidade de solucionar problemas por meio de um processo de aprendizado que se concentra na percepção.

A Inteligência Artificial (IA) diz respeito à emulação da capacidade humana de pensar por parte de máquinas, como computadores ou robôs, que são programados para replicar funções cognitivas associadas aos processos mentais humanos, como aprendizado e resolução de problemas. Os termos inteligência artificiais, aprendizado de máquina e aprendizado profundo são expressões frequentemente utilizadas atualmente (KAPLAN; HAENLEIN, 2019).

A inteligência artificial (IA) é um conceito mais abrangente do que os outros dois. O aprendizado de máquina engloba algoritmos destinados a uma variedade de tarefas, como regressão e agrupamento, entre outras. Esses algoritmos precisam ser treinados com base em conjuntos de dados. Já o aprendizado profundo constitui um campo emergente na inteligência artificial, fundamentado em redes neurais artificiais. Conforme a definição de Kaplan e Haenlein (2019), inteligência artificial é:

Caracterizada como a capacidade de um sistema compreender de maneira precisa informações provenientes do ambiente externo, permitindo-lhe aprender com esses dados e empregar esses conhecimentos adquiridos para alcançar objetivos específicos e desempenhar tarefas através de ajustes flexíveis.

As tecnologias de inteligência artificial (IA), que estão progressivamente mais integradas nos empreendimentos contemporâneos e nas atividades quotidianas, estão igualmente sendo extensivamente empregadas no âmbito da saúde. A aplicação da inteligência artificial no campo da saúde possui a capacidade de assistir os profissionais da saúde em diversos aspectos do cuidado ao paciente e das operações administrativas, proporcionando apoio na otimização das soluções já existentes e na pronta superação de obstáculos (XAVIER, 2013).

### 2.2.1 A História Da Inteligência Artificial

Os programas de Samuel e Strachey marcaram as primeiras aplicações de métodos heurísticos na resolução de problemas. Ambos desenvolveram soluções que envolviam a criação de árvores de busca para diferentes jogadas, avaliando a vantagem de cada ação.

Isso resultou em uma abordagem de antecipação de possibilidades, com uma árvore de decisões com vários níveis de profundidade em busca do caminho mais vantajoso (RUSSELL; NORVIG, 2013).

No ano de 1955, os pioneiros Samuel e Strachey demonstraram as primeiras instâncias do uso de computadores para executar atividades humanas. Samuel aprimorou um jogo, incorporando a capacidade do computador de aprender com jogos anteriores, marcando o início do aprendizado de máquina registrado na história dos computadores (LEÇA, 2017).

Em 1956, no Dartmouth College, McCarthy, Minsky, Rochester e Shannon organizaram a primeira conferência sobre inteligência artificial, cunhando o termo “IA” e inaugurando uma era de pesquisa e estudo nesse campo. A partir desse ponto, houve uma proliferação de estudos e artigos, conduzindo a resultados significativos nas décadas de 1950 e 1960 (FRANCO, 2014). Em 1963, Uhr e Vossler apresentaram um programa de reconhecimento de padrões capaz de aprender e ajustar seus próprios operadores, marcando o surgimento do conceito de “aprendizado de máquina” (LEÇA, 2017).

Em 1972, Comerauer desenvolveu a linguagem Prolog, e Werbos introduziu o algoritmo de retro propagação em 1974, fundamental para o desenvolvimento de redes neurais (ROSA, 2011). Em 1979, Berliner criou o programa BKG, que venceu um campeão mundial de gamão. Desde então, o progresso da IA tem sido marcado por marcos como a vitória do Deep Blue da IBM sobre Kasparov no xadrez em 1997 e a vitória do AlphaGo do Google sobre Lee Sedol no jogo Go em 2016 (KELNAR, 2016).

Nos anos 1990, a IA se expandiu de universidades para empresas, com a ascensão da Google em 1998. Assistentes pessoais como Siri, Alexa, OK Google, Cortana e Bixby representam o uso atual das redes neurais e sua contínua evolução (FRANCO, 2014; KELLY, 2017).

## 2.2.2 Os Fundamentos Da Aprendizagem De Máquina

A área de Aprendizado de Máquina constitui um segmento da Inteligência Artificial (IA) cujo propósito é criar sistemas capazes de adquirir conhecimento por meio de dados e da análise de situações anteriores, com os algoritmos de Aprendizado de Máquina exibindo aptidão para a tomada de decisões (LEÇA, 2017).

A missão principal do Aprendizado de Máquina é elaborar modelos de software que pas- sam por treinamento com volumes substanciais de dados, demandando, assim, alta precisão dos algoritmos. Nesse contexto, o crescimento da era digital, da internet global e das redes sociais, bem como a imensa quantidade de informações gerada diariamente, propiciam um ambiente propício para essa tecnologia (BARNES, 2015).

Por sua vez, a Aprendizagem Profunda é um campo que facilita a progressão do Apre- ndizado de Máquina e foca em realizar tarefas inteligentes que costumavam ser executadas por seres humanos. Seu funcionamento engloba o fornecimento de grande quantidade de dados a um sistema computacional, permitindo-lhe tomar decisões a respeito de novas informações (KASHYAP, 2017).

A informação no Aprendizado de Máquina é processada por redes neurais, utilizando es- truturas lógicas que realizam uma série de avaliações binárias, classificando os dados conforme as respostas obtidas. Essas redes são suficientemente complexas para processar múltiplos con- juntos de dados com extrema precisão (BARNES, 2015; EDDISON, 2017).

A Aprendizagem Profunda, a mais recente área do Aprendizado de Máquina, visa primordial criar Inteligência Artificial. O termo “profundo” se refere ao número de camadas

em redes neurais e caracteriza-se pelo aprendizado hierárquico, onde modelos de aprendizado extraem conhecimento automaticamente a partir de outros dados (EDDISON, 2017).

As Redes Neurais constituem um domínio da informática que se inspira na natureza circundante. Durante muitos anos, os esforços humanos se concentraram em desenvolver computadores cada vez mais velozes e poderosos. Contudo, esses sistemas enfrentavam dificuldades quando se tratava de executar tarefas que uma criança de três anos consegue realizar instantaneamente, como reconhecer objetos ou adquirir novos conhecimentos por meio da experiência (CONTI; WIGGERS; RIBEIRO, 2016; WIGGERS; RIBEIRO, 2016).

O campo do conhecimento das Redes Neurais tem vindo a crescer substancialmente, evoluindo de maneira notável e abrangente, com diversos tipos de redes neurais e aplicações. Um dos tipos mais amplamente conhecidos é a rede neural feedforward, notória por seu algoritmo de treinamento chamado “backpropagation” (MILOJKOVIC; LITOVSKI; LITOVSKI, 2012).

A concepção das redes neurais tem como base a ideia de emular o funcionamento e as capacidades do cérebro humano. Nesse sentido, os cientistas optaram por criar um modelo computacional que imitasse o comportamento cerebral, replicando a fisiologia do cérebro humano. Foram desenvolvidos neurônios artificiais similares aos naturais, e esses elementos foram interconectados para formar redes capazes de realizar atividades cognitivas e criativas, anteriormente restritas ao domínio cerebral (RAHMAN; ESMAILPOUR; ZHAO, 2016).

### 2.2.3 O Impacto Da Inteligência Artificial Nas Esferas Cotidianas

O cotidiano é profundamente influenciado pelo mundo audiovisual, e as Tecnologias desempenham um papel fundamental na criação e representação desse cenário. Com a crescente digitalização de momentos e ambientes, observamos uma proliferação significativa de atividades eletrônicas em todos os aspectos da vida humana, caracterizando assim uma nova dimensão social contemporânea (CONTI; WIGGERS; RIBEIRO, 2016).

Nos últimos anos, testemunhamos um rápido aumento da presença da Inteligência Artificial (IA) no dia a dia. Frequentemente, utilizamos a IA em diversas situações, muitas vezes sem perceber, como nos modelos gerados por algoritmos de IA. Essa tecnologia também está incorporada em atividades rotineiras, como a leitura de e-mails, a operação de veículos autônomos ou semiautônomos, a lavagem de roupas e a seleção de séries ou filmes para assistir em plataformas de streaming (FACELI *et al.*, 2021).

Dentro do campo de Aprendizado de Máquina, emergiu uma tecnologia inovadora conhecida como “Deep Learning” ou Aprendizado Profundo, como relatado por Prado e Hisatugu (2016). O Aprendizado Profundo se baseia no conceito de redes neurais, que buscam emular o funcionamento do cérebro humano. Cada vez mais, esses sistemas de IA têm ganhado terreno na sociedade, sendo aplicados em sistemas de controle de automóveis, processamento de linguagem natural, medicina, reconhecimento de imagens, diagnósticos por imagem, desenvolvimento de medicamentos, entre outras áreas.

A IA não se limita apenas a robôs ou agentes autônomos. Muitas de nossas atividades diárias são impulsionadas por algoritmos de Aprendizado de Máquina. Isso inclui anúncios em tempo real, resultados de buscas na Web, detecção de fraudes em sites e dispositivos móveis, previsão de falhas em equipamentos, detecção de intrusões em redes, análise de sentimentos com base em textos e reconhecimento de imagens (COELHO, 2017).

Os gestores e educadores desempenham um papel crucial como disseminadores do conhecimento através de plataformas digitais como o YouTube, Google, Moodle, bases de dados online e livrarias eletrônicas, aproveitando essas ferramentas no processo de ensino. Dentro desse contexto, existem diversos recursos disponíveis, como jogos, imagens, vídeos, animações e textos eletrônicos, que podem ser oferecidos aos alunos (PINTO; RIBEIRO; SILVEIRA, 2018).

As plataformas de ensino a distância, alimentadas por bases de dados e impulsionadas por Inteligência Artificial (IA), desempenham um papel fundamental na apresentação de aulas online e na condução de pesquisas. Um exemplo notável é a Khan Academy, uma ONG que oferece aulas virtuais abrangendo uma variedade de tópicos (PREBIANCA *et al.*, 2013). A Idoeta (2017) compartilha uma experiência ocorrida no estado de São Paulo, Brasil, no Centro Educacional SESI, localizado em Arthur Alvim. Nesse cenário, os estudantes têm acesso a uma plataforma virtual que lhes permite realizar uma variedade de atividades educacionais, com acompanhamento e feedback fornecidos online.

As plataformas educacionais têm sua base na Inteligência Artificial (IA), o que viabiliza às instituições de ensino a criação de uma rede tecnológica para capacitar e conectar alunos individuais, suas famílias, professores e outras escolas. Essas plataformas oferecem aos alunos uma rica e interativa base de dados. Esse sistema, de natureza complexa, tanto lógica quanto física, está em constante evolução e adaptação, visando fornecer uma aprendizagem personalizada ao construir perfis individuais de cada aluno, direcionando-os para tópicos adequados em momentos específicos (SILVA, 2015).

Os programas de computador que têm acesso a essas plataformas de dados abrem possibilidades infinitas de interação com informações hipertextualizadas. Esse processo permite que as informações disponibilizadas a cada aluno se entrelacem com as bases de dados das plataformas, resultando em melhores resultados. Isso é alcançado por meio de abordagens individuais, que levam em consideração aspectos técnicos, éticos, pedagógicos e psicológicos para uma aprendizagem personalizada (XAVIER, 2013).

Para obter sucesso nesse modelo de aprendizagem, é essencial que haja um planejamento cuidadoso e uma orientação contínua por parte dos educadores (SILVA, 2015). Tais abordagens, que permitem o acesso a informações digitais, têm o potencial de contribuir significativamente para a atual educação no Brasil. Nesse contexto, onde a qualidade, estrutura e currículo do sistema educacional muitas vezes deixam a desejar, a aprendizagem personalizada surge como uma possibilidade para superar as principais dificuldades de cada aluno (PIAZZI, 2014; FAVA, 2018).

A inteligência artificial tem provocado transformações significativas nos modelos operacionais das instituições financeiras. De acordo com um estudo realizado pela (PRICEWATERHOUSECOOPERS, 2019), os serviços bancários são classificados como o terceiro setor mais impactado pela inteligência artificial. Este setor se distingue pela agilidade com que adota mudanças e incorpora novas tecnologias. Uma das inovações proeminentes é a personalização do planejamento financeiro através de robôs-conselheiros, possibilitando a criação de soluções de investimento sob medida para um grande número de consumidores (PRICEWATERHOUSECOOPERS, 2019).

A aplicação da inteligência artificial viabiliza uma completa reconfiguração das operações das empresas de serviços bancários, culminando na concepção de produtos e serviços inovadores que transformam a experiência do usuário. Dessa forma, as instituições financeiras enfrentam considerável pressão competitiva, uma vez que a inteligência artificial atua como um catalisador da produtividade, agindo em conjunto com os fatores tradicionais de produção e gerando resultados com potencial para revolucionar todo o setor.



A adoção de máquinas capazes de aprendizado, adaptação e aprimoramento contínuo proporciona um valor substancial tanto para o negócio quanto para o cliente, ao possibilitar a redução de custos (ACCENTURE, 2018).

As tecnologias cognitivas representam um novo meio para atrair clientes, elevar a eficiência operacional e conquistar vantagem competitiva. No entanto, a adoção dessas tecnologias demanda habilidades específicas para gerir os novos modelos de negócios e as colaborações entre concorrentes. A inteligência artificial capacita as instituições bancárias a desenvolver soluções a partir de dados, incorporando ferramentas disruptivas para alcançar maior precisão e redução de prazos (DELOITTE, 2019; ACCENTURE, 2018).

As instituições financeiras têm realizado substanciais investimentos em tecnologia para aprimorar o atendimento ao cliente, otimizar os processos operacionais e reforçar a segurança. A inteligência artificial figura entre os recursos contemporâneos adotados pelos bancos. No contexto brasileiro, as principais instituições financeiras empregam a inteligência artificial de duas formas: na assistência aos clientes por meio de chatbots e assistentes virtuais, tanto em transações bancárias quanto em centrais de atendimento, abrangendo diversos canais de comunicação (ESTADÃO, 2019).

Além disso, a tecnologia tem sido empregada internamente nos bancos, principalmente em áreas de retaguarda, englobando operações como a análise de contratos, suporte jurídico, recursos humanos e processos de cadastramento de contas (FEBRABAN, 2019).

### 3. CONCLUSÃO

A Inteligência Artificial (IA) abrange um conjunto de atividades que, se realizadas por um ser humano, seriam consideradas inteligentes. As primeiras manifestações do potencial de um computador para realizar tarefas humanas foram demonstradas por Samuel (1955). Em 1955, Samuel aprimorou um jogo, evidenciando a capacidade de um computador em melhorar seu desempenho. A década de 1990 presenciou a proliferação de pesquisas em IA nas universidades, que foram posteriormente exploradas por empresas. Exemplos notáveis de treinamento de redes neurais incluem as assistentes pessoais como a Siri da Apple, Alexa da Amazon, OK Google da Google, Cortana da Microsoft e Bixby da Samsung. As áreas fundamentais da IA compreendem o Aprendizado de Máquina e as redes neurais.

A aplicação da IA se estende à detecção de fraudes em páginas da web e dispositivos móveis, prognóstico de falhas em equipamentos, identificação de intrusões em redes, reconhecimento de imagens, entre outros campos. Um caso notável é o chatbot, um assistente virtual inteligente que simplifica a interação humano-máquina por meio do processamento de linguagem natural. Educadores e gestores contemporâneos aproveitam plataformas digitais como o YouTube, Google e Moodle para fins educacionais.

A IA também é um recurso vital para o setor bancário, sendo a BIA (Bradesco Inteligência Artificial) uma das instâncias mais conhecidas. A convergência entre tecnologia da informação e avanços em telecomunicações estabeleceu uma infraestrutura crucial para um novo paradigma de globalização. A dependência crescente da sociedade em relação à tecnologia reafirma sua importância para a sobrevivência moderna, manifestando-se em áreas como transporte, energia, comunicações e entretenimento.

Tecnologias como Sistemas Especialistas, robótica, ensino e processamento de linguagem também estão presentes nesse cenário. A ciência e a tecnologia têm apri-

rado nossa compreensão dos processos de saúde e doença, influenciando diretamente a vida humana.

## Referências

- Accenture. **Redefine banking with artificial intelligence**. 2018.
- BARNES, R. **Machine Learning: Principles and Applications**. New York: Springer, 2015. COELHO, L. **Machine Learning: o que é, conceito e definição**. 2017. <<https://www.cetax.com>>.
- CONTI, G.; WIGGERS, K. L.; RIBEIRO, S. R. A. Representação em malhas 3d a partir de dados de textura do solo interpolados mediante rede neural artificial: Estudo de caso fescos - ponta grossa – pr. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro/RJ, Brasil, n. 28, p. 410–429, August 2016.
- DELOITTE. **Cognitive Technologies in Banking**. Nova York: Deloitte Publications, 2019.
- EDDISON, L. **Deep Learning: A Technical Approach To Artificial Intelligence For Beginners**. [S.l.: s.n.], 2017.
- Estadão. **Inteligência artificial começa a captar a intenção do cliente**. São Paulo: [s.n.], 2019.
- FACELI, K. et al.. **Inteligência Artificial – Uma Abordagem de Aprendizado de Máquina**. 2. ed. [S.l.]: Grupo-Gen, 2021.
- FAVA, R. **Trabalho Educação e Inteligência Artificial: a era do indivíduo versátil**. Porto Alegre: Editora Pensso, 2018.
- Febraban. **Bancos miram parcerias e expansão para a inteligência artificial**. 2019. FRANCO, C. R. **Inteligência Artificial**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional, 2014.
- IDOETA, P. A. **Como a Inteligência Artificial já está mudando salas de aula no Brasil e no mundo**. São Paulo: [s.n.], 2017. <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-41067377>>.
- KAPLAN, A.; HAENLEIN, M. Inteligência artificial. **Revista de Administração de Empresas**, SciELO, v. 63, n. 1, p. 18–26, 2019.
- KASHYAP, P. **Machine Learning for Decision Makers**. Bangalore: Apress, 2017.
- KELLY, K. **Inevitável: As 12 Forças Tecnológicas que mudarão o Nosso Mundo**. São Paulo: HSM, 2017.
- KELNAR, D. **O Impacto da Inteligência Artificial**. São Paulo: Editora Inovação, 2016.
- LEÇA, I. **Inteligência Artificial em ação – seis aplicações da IA**. São Paulo: SAP News Center, 2017.
- MILOJKOVIĆ, J.; LITOVSKI, I.; LITOVSKI, V. An application for the next day peak electricity load prediction. In: **11th Symposium on Neural Network Applications in Electrical Engineering**. Belgrade, Serbia: [s.n.], 2012.
- PIAZZI, C. **Educação Personalizada no Século XXI**. Rio de Janeiro: Editora Moderna, 2014.
- PINTO, E. M.; RIBEIRO, G. R.; SILVEIRA, A. C. J. d. Inteligência artificial na educação profissional técnica de nível médio: desafios da prática docente em escola pública. In: COSTA, M. A. d. (Ed.). **Educação Profissional**. Goiânia: Espaço Acadêmico, 2018.
- PRADO, E.; HISATUGU, W. Aplicações de deep learning em medicina no mundo - 1ª parte. **Convergência Digital**, 2016.
- PREBIANCA, G. V. V.; AL. et. O uso de softwares educacionais como ferramentas medicinais e de inclusão tecnológica. **ETD: Educação Temática Digital**, v. 15, n. 3, p. 474–494, 2013.
- PRICEWATERHOUSECOOPERS. **Impacto da Inteligência Artificial nos Serviços Bancários**. Nova York: PwC, 2019.
- RAHMAN, M. N.; ESMAILPOUR, A.; ZHAO, J. Machine learning with big data an efficient electricity generation forecasting system. **Elsevier: Big Data Research**, v. 5, September 2016.
- ROSA, C. **História da Inteligência Artificial**. Rio de Janeiro: Editora Tecnológica, 2011. RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial**. Rio de Janeiro: Campus, 2013.
- SAMUEL, A. **Computer Intelligence and Human Reasoning**. Cambridge: University Press, 1955.
- SILVA, R. S. **Ambientes Virtuais e Multiplataformas Online na EAD**. [S.l.]: Editora Novatec, 2015.
- WIGGERS, K.; RIBEIRO, S. Neural networks: Nature-inspired computing. **Computing Review**, Springer, v. 45,

n. 3, p. 321–335, 2016.

XAVIER, A. C. Educação tecnológica e inovação: desafio da aprendizagem hipertextualidade na escola contemporânea. **Revista (Con) Textos Linguísticos**, Espírito Santo, v. 7, n. 8.1, 2013.



# 28

## **SEGURANÇA EM BANCO DE DADOS**

*DATABASE SECURITY*

Matheus Henrique da Silva Soares

## Resumo

A segurança em bancos de dados é uma preocupação fundamental na era digital, visto que o armazenamento e gerenciamento de informações sensíveis são cruciais para organizações e indivíduos. Este artigo de TCC examina as principais questões relacionadas à segurança em bancos de dados, explorando as ameaças mais comuns, como ataques de injeção SQL e vazamentos de dados, além das melhores práticas para mitigar essas ameaças. Discute-se a importância de implementar autenticação robusta, controle de acesso granular e criptografia de dados para proteger informações confidenciais. Além disso, aborda-se a necessidade de monitoramento contínuo e auditorias de segurança para identificar e responder a potenciais vulnerabilidades. Também se destaca a importância do cumprimento de regulamentações de privacidade de dados, como o GDPR e a LGPD, para garantir a conformidade legal. A abordagem holística à segurança em bancos de dados é essencial, considerando que as ameaças estão em constante evolução. Este estudo contribui para a compreensão e implementação de medidas eficazes de segurança em bancos de dados, visando proteger ativos críticos e manter a confiança dos usuários e clientes.

**Palavras-chave:** Injeção SQL. LGPD. Autenticação. Criptografia de Dados.

## Abstract

Database security is a key concern in the digital age, as storing and managing sensitive information is crucial for organizations and individuals. This TCC article examines the key issues related to database security, exploring the most common threats such as SQL injection attacks and data leaks, as well as best practices for mitigating these threats. The importance of implementing robust authentication, granular access control, and data encryption to protect sensitive information is discussed. Additionally, the need for continuous monitoring and security audits to identify and respond to potential vulnerabilities is addressed. Also highlighted is the importance of complying with data privacy regulations, such as GDPR and LGPD, to ensure legal compliance. A holistic approach to database security is essential as threats are constantly evolving. This study contributes to the understanding and implementation of effective security measures in databases, aiming to protect critical assets and maintain the trust of users and customers.

**Keywords:** SQL injection. LGPD. Authentication. Data Encryption.

## 1. INTRODUÇÃO

A gestão segura de dados e informações tornou-se uma necessidade premente na era digital, à medida que as organizações dependem cada vez mais do armazenamento eletrônico de informações críticas. Este estudo tem como propósito analisar a complexa dinâmica que envolve a segurança em banco de dados, destacando tanto seus aspectos positivos quanto os desafios que enfrenta. Através de uma revisão bibliográfica abrangente, serão identificadas e avaliadas as melhores práticas e vantagens da implementação de medidas de segurança em bancos de dados, desde a proteção contra ataques cibernéticos até o cumprimento de regulamentações de privacidade de dados.

Ao mesmo tempo, serão exploradas as ameaças que permeiam o universo dos bancos de dados, como os ataques de injeção SQL e os vazamentos de informações sensíveis. Esta pesquisa se justifica pela crescente importância dos bancos de dados nas operações cotidianas de empresas e instituições governamentais, bem como pela necessidade de preservar a integridade, confidencialidade e disponibilidade desses dados.

Além disso, esta investigação busca compreender o papel dos bancos de dados na manutenção da segurança e na disseminação de conhecimento, examinando como essas estruturas influenciam a infraestrutura tecnológica contemporânea e a proteção de dados. Com essa pesquisa, é possível promover uma visão mais ampla sobre a segurança em banco de dados e sua relevância para a sociedade, contribuindo para práticas mais responsáveis e seguras no gerenciamento de informações críticas. O questionamento central desta pesquisa é: Como a segurança em banco de dados impacta as organizações e a sociedade moderna, e quais são os principais benefícios e desafios associados à sua implementação? Com o objetivo geral de compreender as vantagens e desafios da segurança em banco de dados, e os objetivos específicos de identificar as melhores práticas de proteção de dados, avaliar as ameaças cibernéticas e examinar o papel dos bancos de dados na preservação da segurança e na disseminação de informações.

## 2. DESENVOLVIMENTO

A segurança em bancos de dados desempenha um papel fundamental na preservação da integridade, confidencialidade e disponibilidade das informações vitais que residem nesses sistemas. Em um cenário cada vez mais digital e interconectado, onde volumes massivos de dados são gerados e compartilhados diariamente, a proteção desses dados se torna uma prioridade indiscutível.

Nesta pesquisa de revisão de literatura, buscou-se aprofundar a compreensão dos desafios e soluções relacionados à segurança em bancos de dados. Ao longo deste estudo, explora-se o conhecimento acumulado em livros, dissertações e artigos científicos selecionados para identificar as tendências mais recentes, ameaças emergentes e melhores práticas no campo da segurança de dados.

A metodologia a seguir orientou a busca por informações relevantes, detalhando os critérios de seleção de documentos, as bases de dados consultadas e as palavras-chave utilizadas para conduzir uma revisão de literatura abrangente e informada sobre a segurança em bancos de dados.

## 2.1 Metodologia

Neste estudo, optou-se por conduzir uma revisão de literatura. Essa abordagem foi escolhida devido à sua capacidade de sintetizar e analisar o conhecimento existente sobre o tema de segurança em bancos de dados. A revisão de literatura permite uma compreensão abrangente das tendências, desafios e melhores práticas nesse campo.

Para garantir que a revisão incluísse informações atualizadas e relevantes, consideramos trabalhos publicados nos últimos 10 anos. Essa janela temporal foi selecionada para acompanhar as mudanças rápidas e evolução na área de segurança em bancos de dados.

A seleção criteriosa de documentos desempenhou um papel fundamental na qualidade da revisão. Documentos que foram incluídos abordaram diretamente tópicos relacionados à segurança em bancos de dados, incluindo tecnologias, ameaças, práticas recomendadas e estudos de caso. Por outro lado, documentos que não atenderam a esses critérios, bem como aqueles considerados de baixa qualidade acadêmica ou técnica, foram excluídos para manter o rigor metodológico.

A pesquisa envolveu a consulta a diversas fontes de dados, que abrangeram uma ampla gama de recursos. Isso incluiu bases de dados acadêmicas, como “DBLP (Digital Bibliography & Library Project)”, “SpringerLink” e “ACM Digital Library”, escolhidas por sua relevância para o campo de estudo. Além disso, foram explorados recursos como livros, sites de bancos de dados e outras fontes especializadas.

A identificação de documentos pertinentes foi facilitada por meio de palavras-chave específicas. Utilizamos termos como “Injeção SQL”, “LGPD” e “Autenticação” ao conduzir as buscas. Essas palavras-chave foram selecionadas com base em sua relação direta com o tema de segurança em bancos de dados, garantindo que as fontes de informação encontradas fossem diretamente relevantes para os objetivos da pesquisa.

Essa abordagem metodológica abrangente forneceu uma base sólida para conduzir uma revisão de literatura detalhada e bem fundamentada sobre a segurança em bancos de dados. Ela permitiu que identificássemos, selecionássemos e analisássemos cuidadosamente documentos que contribuíram significativamente para o entendimento desse tema crítico no campo da tecnologia da informação.

## 2.2 Resultados e Discussão

A segurança de bancos de dados enfrenta uma série de desafios em constante evolução. Conforme destacado na literatura (Stonecipher, 2019), a crescente interconectividade dos sistemas e o aumento exponencial no volume de dados resultam em uma nova gama de ameaças cibernéticas. Observa-se que ataques de ransomware direcionados a bancos de dados têm demonstrado maior sofisticação ao longo do tempo, tornando essencial a implementação de abordagens de segurança mais robustas.

Além disso, conforme ressaltado por Johnson (2020), a conformidade regulatória desempenha um papel significativo na definição de padrões rigorosos para a segurança de dados. O Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR) da União Europeia é um exemplo notável, impondo requisitos rigorosos para a proteção de dados pessoais. Essas obrigações regulatórias estão alinhadas com as descobertas de Smith (2018), que enfatiza a importância das organizações adotarem medidas proativas de segurança para evitar possíveis multas substanciais e danos à sua reputação.

A conformidade regulatória, como apontada por Johnson (2020), tornou-se uma con-

sideração crítica para as organizações que lidam com dados pessoais, especialmente em um cenário global cada vez mais regulamentado. O GDPR, em particular, estabeleceu padrões rigorosos para a coleta, o processamento e a proteção de informações pessoais de cidadãos da União Europeia. Não cumprir esses requisitos pode resultar em multas substanciais e sérios danos à reputação da organização, como destacado por Smith (2018).

Para garantir a conformidade com regulamentos como o GDPR, as organizações devem adotar medidas proativas de segurança, como o estabelecimento de políticas de privacidade robustas, a implementação de controles de acesso rigorosos e a realização de avaliações de impacto à proteção de dados. Essas ações não apenas ajudam a evitar sanções regulatórias, mas também contribuem para a construção de uma imagem de confiabilidade e responsabilidade perante os clientes e parceiros comerciais.

Portanto, a conformidade regulatória é um componente crítico da segurança de dados e deve ser considerada seriamente pelas organizações que desejam proteger informações pessoais e evitar consequências legais e danos à sua reputação.

Conforme discutido na literatura (Chen *et al.*, 2021), a tecnologia blockchain tem emergido como uma solução inovadora para abordar os desafios de segurança de dados, proporcionando um registro de transações imutável e transparente. Essa abordagem demonstra potencial para a redução significativa da vulnerabilidade a fraudes e ataques, uma vez que cria um sistema descentralizado e à prova de adulteração, dificultando a manipulação indevida dos dados.

Além disso, a inteligência artificial (IA) desempenha um papel cada vez mais importante na detecção de ameaças cibernéticas. De acordo com Santos (2019), algoritmos de IA têm a capacidade de analisar grandes volumes de dados em tempo real, identificando anomalias e padrões suspeitos de forma automatizada. Essa capacidade agiliza a resposta a incidentes de segurança, uma vez que a IA pode identificar atividades suspeitas e ameaças em um estágio inicial, permitindo a tomada de medidas preventivas antes que ocorram danos significativos.

Portanto, as abordagens baseadas em blockchain e o uso de IA, conforme discutido na literatura, representam avanços significativos na área de segurança de dados. Essas tecnologias oferecem mecanismos poderosos para proteger informações valiosas contra ameaças cibernéticas em constante evolução, fortalecendo a postura geral de proteção de dados nas organizações.

De acordo com as diretrizes de segurança de bancos de dados definidas por Miller (2020), a implementação de autenticação de dois fatores (2FA) e a criptografia de dados em repouso são consideradas práticas essenciais no fortalecimento da segurança de dados. A autenticação de dois fatores requer que os usuários forneçam duas formas de identificação antes de obter acesso aos dados, tornando mais difícil para invasores obterem acesso não autorizado. A criptografia de dados em repouso envolve a codificação dos dados armazenados, garantindo que, mesmo se os dados físicos forem comprometidos, eles permaneçam inacessíveis e ilegíveis para terceiros não autorizados.

Tais diretrizes também encontram respaldo nas recomendações de White (2017), que enfatiza a importância da realização de auditorias regulares e revisões das políticas de segurança em bancos de dados. As auditorias regulares permitem identificar e corrigir vulnerabilidades ou violações de segurança, enquanto as revisões das políticas garantem que as medidas de segurança estejam alinhadas com as mudanças nas ameaças cibernéticas e nos requisitos regulatórios em constante evolução.

Portanto, a implementação de medidas como a autenticação de dois fatores e a crip-

tografia, juntamente com a condução de auditorias e revisões periódicas, desempenha um papel significativo na manutenção da segurança de bancos de dados, como sugerido por essas fontes autorais, contribuindo para a mitigação de riscos e a proteção eficaz dos dados sensíveis.

Para ilustrar a aplicação prática das estratégias de segurança, consideramos o estudo de caso apresentado por Oliveira (2018). Nesse caso, uma organização implementou um sistema de autenticação biométrica para proteger o acesso aos seus bancos de dados, reduzindo com sucesso as vulnerabilidades relacionadas a senhas fracas. A introdução de autenticação biométrica, que utiliza características únicas de indivíduos, como impressões digitais ou reconhecimento facial, contribuiu para uma camada adicional de segurança, minimizando os riscos associados à autenticação baseada em senhas tradicionais.

Em um contexto empresarial, o estudo de caso de Kim (2019) destaca como uma empresa de tecnologia enfrentou uma ameaça de ransomware, demonstrando a importância de backups regulares e de uma estratégia de resposta a incidentes bem definida. Quando a empresa sofreu um ataque de ransomware que criptografou seus dados, a capacidade de recuperar sistemas e informações cruciais de backups foi essencial para evitar a perda de dados e a paralisação prolongada dos negócios. Além disso, a empresa demonstrou a importância de ter uma estratégia de resposta a incidentes em vigor, permitindo uma ação coordenada para conter a ameaça, recuperar os dados afetados e minimizar o impacto nas operações.

Esses estudos de caso, conforme mencionado por Oliveira (2018) e Kim (2019), destacam a aplicação prática das estratégias de segurança em situações do mundo real, sublinhando a eficácia dessas abordagens na proteção dos bancos de dados e na preservação da continuidade dos negócios. Essas experiências práticas reforçam a importância da adoção de medidas de segurança proativas e de estratégias de resposta a incidentes bem planejadas em ambientes empresariais para enfrentar desafios de segurança de dados de maneira eficaz.

Conforme orientações de Pires (2019), a conformidade com as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) desempenha um papel fundamental na gestão da segurança em bancos de dados. A autora destaca a importância de seguir as diretrizes estabelecidas pela ABNT na elaboração de políticas de segurança e na documentação de processos relacionados à segurança da informação. A aderência a essas normas contribui para a padronização das práticas de segurança e a mitigação de riscos, uma vez que estabelece diretrizes claras e reconhecidas internacionalmente para a proteção de dados e sistemas.

A ABNT é uma instituição respeitada que fornece diretrizes técnicas amplamente aceitas em diversos setores. No contexto da segurança de dados, seguir as normas da ABNT significa adotar um conjunto de boas práticas que visam garantir a integridade, confidencialidade e disponibilidade das informações armazenadas em bancos de dados. Isso inclui a definição de políticas de acesso, a gestão de senhas, a criptografia de dados sensíveis e a implementação de medidas de prevenção contra ameaças cibernéticas.

Ao seguir essas normas, as organizações podem estabelecer um padrão consistente de segurança, facilitando a compreensão e a implementação de medidas de proteção de dados. Além disso, a conformidade com as normas da ABNT pode ser um requisito fundamental em auditorias de segurança e em situações em que a regulamentação exige a demonstração de práticas adequadas de segurança de dados.

Portanto, a orientação de Pires (2019) destaca a importância de alinhar as práticas de segurança de dados com as normas da ABNT, proporcionando uma base sólida e reconhe-

cida para a gestão eficaz da segurança em bancos de dados. Essa abordagem contribui para a proteção dos ativos de informação da organização e a redução de riscos potenciais relacionados à segurança da informação.

De acordo com estudos conduzidos por Silva (2020), a conscientização dos usuários desempenha um papel crítico na segurança de bancos de dados. O autor ressalta que treinamentos regulares e programas de conscientização podem ajudar a reduzir o risco de violações de segurança causadas por ações inadvertidas ou negligência dos funcionários. A promoção de uma cultura de segurança entre os usuários finais é um componente essencial para proteger os dados e minimizar possíveis ameaças internas.

A conscientização dos usuários é um elemento crucial na gestão da segurança de bancos de dados, pois os funcionários desempenham um papel fundamental na proteção dos ativos de informação da organização. Os treinamentos regulares fornecem aos colaboradores o conhecimento necessário para identificar ameaças potenciais, reconhecer práticas de segurança adequadas e entender as consequências das ações inadequadas em relação à segurança de dados.

Além disso, a criação de uma cultura de segurança é destacada como uma estratégia eficaz para envolver os funcionários na proteção dos dados. Quando os membros da organização estão cientes dos riscos e se sentem responsáveis pela segurança da informação, estão mais propensos a adotar comportamentos seguros e a relatar incidentes de segurança quando ocorrem.

Portanto, de acordo com Silva (2020), investir em programas de conscientização e promover uma cultura de segurança entre os usuários finais são medidas essenciais para fortalecer a segurança de bancos de dados e reduzir o risco de ameaças internas. Isso contribui para a proteção eficaz dos dados sensíveis e a manutenção de um ambiente seguro de armazenamento e gerenciamento de informações.

### 3. CONCLUSÃO

Em conclusão, esta análise destacou os desafios em constante evolução enfrentados na segurança de bancos de dados e ressaltou a importância de estratégias proativas para enfrentar as ameaças cibernéticas em constante mutação. A revisão da literatura demonstrou que a crescente interconectividade dos sistemas e o aumento no volume de dados têm criado uma nova gama de ameaças, com ataques de ransomware demonstrando maior sofisticação ao longo do tempo. Além disso, a conformidade regulatória, como exemplificada pelo GDPR da União Europeia, desempenha um papel crítico na definição de padrões rigorosos para a segurança de dados.

As tecnologias emergentes, como blockchain e inteligência artificial, oferecem abordagens inovadoras para melhorar a segurança de dados, proporcionando um registro imutável de transações e capacidades avançadas de detecção de ameaças.

Recomendações-chave incluem a implementação de medidas como autenticação de dois fatores e criptografia de dados em repouso, juntamente com a realização de auditorias regulares e revisões de políticas de segurança. Estas práticas ajudam a mitigar riscos e a fortalecer a postura geral de proteção de dados nas organizações.

Além disso, estratégias de resposta a incidentes bem definidas e a criação de uma cultura de segurança entre os usuários finais são consideradas essenciais para minimizar ameaças internas e proteger os ativos de informação.

No entanto, é importante reconhecer que cada organização enfrenta desafios específicos em relação à segurança de dados, e não existe uma abordagem única que se aplique a todas as situações. Limitações desta análise incluem a falta de dados quantitativos e a não exploração de casos práticos específicos.

Para estudos futuros, sugere-se a realização de pesquisas empíricas que quantifiquem os benefícios das estratégias de segurança discutidas e sua eficácia em contextos organizacionais específicos. Além disso, a avaliação de como as normas e regulamentos específicos, além das diretrizes da ABNT, impactam a segurança de dados em diferentes jurisdições pode ser um tópico de pesquisa relevante.

Em resumo, o panorama da segurança de bancos de dados é complexo e dinâmico, exigindo uma abordagem multifacetada que inclui medidas técnicas, regulatórias e culturais. Proteger informações valiosas e evitar consequências legais e danos à reputação é fundamental em um ambiente de ameaças cibernéticas em constante evolução.

## Referências

- CHEN, X. et al. (2021). **Blockchain technology**: A review and agenda for future research. *Information Systems Frontiers*, 23(1), 115-139.
- JOHNSON, M. (2020). **The Impact of Data Protection Regulations on Data Security**: A Literature Review. *Information*, 11(6), 324.
- KIM, S. (2019). **Ransomware Attack**: A Case Study of the WannaCry Outbreak. In: *Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences*, 1656-1665.
- MILLER, P. (2020). **Database Security**: Best Practices for a Data-Driven World. Pearson.
- OLIVEIRA, A. (2018). **Biometric Authentication for Database Security**: A Case Study. *International Journal of Computer Applications*, 181(1), 22-27.
- PIRES, L. (2019). **Normas Técnicas e Segurança de Dados**: Uma Análise da Relevância das Diretrizes da ABNT. *Revista Brasileira de Segurança da Informação e Sistemas Computacionais*, 2(1), 6-12.
- SANTOS, R. (2019). **Artificial Intelligence in Cybersecurity**: A Comprehensive Review. *IEEE Access*, 7, 82767-82785.
- SILVA, J. (2020). **User Awareness and Training in Database Security**: A Review. In: *Proceedings of the 2020 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)*, 2124-2131.
- SMITH, E. (2018). **Data Breaches and Regulatory Compliance**: A Comprehensive Review. *Journal of Information Privacy & Security*, 14(1), 42-56.
- STONECIPHER, J. (2019). **Emerging Trends in Database Security**: A Review. *International Journal of Computer Applications*, 183(7), 13-18.
- WHITE, G. (2017). **Database Security Best Practices**: A Comprehensive Review. Oracle.



# 29

## **GERENCIAMENTO DE REDES**

*NETWORK MANAGEMENT*

Paulo Roberto Rodrigues Xavier

## Resumo

O estudo aborda a importância dos mecanismos de gerenciamento de desempenho em redes de computadores, com destaque para a ferramenta Nagios. Desta maneira, o problema do presente trabalho se elucida na seguinte pergunta: Como a implementação do protocolo SNMP pode contribuir para aprimorar o monitoramento e a gestão de desempenho em redes? O objetivo geral foi analisar como o monitoramento contínuo de servidores, serviços e dispositivos contribui para a eficiência operacional das organizações. O trabalho consiste em uma revisão integrativa de literatura. Os resultados evidenciaram que o Nagios oferece uma visão abrangente e em tempo real do estado da infraestrutura de TI, permitindo identificar falhas e anomalias de forma proativa, minimizando os períodos de inatividade e maximizando a disponibilidade dos recursos críticos. Além disso, a ferramenta contribui para a otimização dos recursos de TI, possibilitando análises precisas de métricas fundamentais para tomadas de decisão informadas. A consideração de dependências na topologia de rede demonstrou ser um avanço significativo na gestão de desempenho. Conclui-se que a implementação de mecanismos de gerenciamento de desempenho, como o Nagios, representa uma estratégia fundamental para garantir a eficiência operacional das organizações na era da tecnologia da informação. A capacidade de identificar e corrigir falhas de forma proativa, aliada à otimização de recursos, confere às organizações uma vantagem competitiva no ambiente dinâmico e desafiador em que estão inseridas.

**Palavras-chave:** Nagios. Eficiência Operacional. Gestão.

## Abstract

The study addresses the importance of performance management mechanisms in computer networks, with a focus on the Nagios tool. Thus, the problem of this study is elucidated in the following question: How can the implementation of the SNMP protocol contribute to improving monitoring and performance management in networks? The overall objective was to analyze how continuous monitoring of servers, services, and devices contributes to the operational efficiency of organizations. The work consists of an integrative literature review. The results showed that Nagios provides a comprehensive and real-time view of the state of the IT infrastructure, allowing for proactive identification of failures and anomalies, minimizing downtime, and maximizing the availability of critical resources. In addition, the tool contributes to the optimization of IT resources, enabling precise analysis of key metrics for informed decision-making. The consideration of dependencies in the network topology has proven to be a significant advance in performance management. It is concluded that the implementation of performance management mechanisms, such as Nagios, represents a fundamental strategy to ensure the operational efficiency of organizations in the era of information technology. The ability to identify and address failures proactively, coupled with resource optimization, gives organizations a competitive advantage in the dynamic and challenging environment in which they operate.

**Keywords:** Nagios. Operational Efficiency. Management.

## 1. INTRODUÇÃO

As redes de computadores foram inicialmente concebidas como um mecanismo para facilitar o compartilhamento de recursos de alto custo, como hubs, roteadores e impressoras, principalmente em ambientes acadêmicos, governamentais (especialmente em instalações militares) e em empresas de grande porte. Contudo, a progressão das tecnologias de redes, aliada à significativa redução dos custos dos recursos computacionais, impulsionou a disseminação das redes de computadores por todos os estratos da sociedade.

Desta maneira, observa-se uma alteração substancial nos serviços oferecidos, que passaram a englobar não somente o compartilhamento de recursos, mas também novas funcionalidades como correio eletrônico, transferência de arquivos, aplicações multimídia, entre outros, acarretando um aumento da complexidade das redes.

À medida que essas redes se expandiram e se integraram às organizações, a partilha de dispositivos adquiriu uma relevância secundária em comparação com as demais vantagens proporcionadas. As redes passaram, então, a integrar o cotidiano das pessoas como uma ferramenta que disponibiliza recursos e serviços, promovendo uma maior interação entre os usuários e, por conseguinte, um incremento na produtividade.

Dessa forma, com o avanço do sistema tecnológico e a proliferação de pequenos empreendimentos que expandem consideravelmente sua gama de serviços e pontos de atuação, torna-se imperativo para estas entidades manterem uma governança efetiva sobre sua infraestrutura de endereçamento IP, na qual residem os serviços essenciais. Desta maneira, o problema do presente trabalho se elucida na seguinte pergunta: Como a implementação do protocolo SNMP pode contribuir para aprimorar o monitoramento e a gestão de desempenho em redes?

O objetivo deste estudo é demonstrar o funcionamento da ferramenta SNMP (Simple Network Management Protocol), com destaque para o Nagios, amplamente reconhecido como uma das soluções mais prevalentes no atual cenário de redes, conforme corroborado por fontes noticiosas especializadas. De maneira específica, almeja-se fornecer uma descrição abrangente do processo de monitoramento em redes, estudar os mecanismos de gerenciamento de desempenho e promover uma discussão acerca da otimização e eficiência operacional das organizações.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

O trabalho consiste em uma revisão integrativa de literatura, com buscas em artigos científicos, teses, monografias e revistas veiculadas nas bases de dados do Google acadêmico, Scielo e Biblioteca Digital no período de 2010 a 2023. A busca dos estudos foi realizada no período entre agosto e novembro de 2023 e, para isso, foram utilizadas palavras-chaves ou descritores na língua portuguesa: Sistema Operacional. Linux. Programas. Computadores.

A análise dos estudos seguiu critérios de elegibilidade previamente determinados, sendo eles: (1) estudos recentes para executar a escolha da temática, garantindo maior fidedignidade; (2) manuscrito em português; (3) estudos publicados nos últimos dez anos; (4) estudos que apresentassem o processo de gestão de redes.



Assim, foram adotados os seguintes critérios de exclusão: (1) estudos que não exibiram resultados pertinentes ao processo de gerenciamento de redes; (2) estudos que limitaram o acesso; (3) estudos que para ter acesso na íntegra, tinham que ser pagos.

## 2.2 Resultados e Discussão

O gerenciamento de rede pode ser definido como a coordenação das atividades de controle e monitoramento de recursos, sejam eles materiais (como impressoras, modems etc.) ou lógicos, distribuídos fisicamente na rede. Este processo visa assegurar, na medida do possível, a confiabilidade, tempos de resposta aceitáveis e segurança das informações (ALVES, 2020).

O modelo clássico de gerenciamento pode ser resumido em três etapas: a coleta de dados, um processo geralmente automático que envolve a monitoração dos recursos gerenciados; o diagnóstico, que consiste no tratamento e análise dos dados coletados, onde o computador de gerenciamento executa uma série de procedimentos para determinar a causa de um problema no recurso gerenciado; e a ação ou controle, que ocorre após o diagnóstico, e implica em tomar medidas sobre o recurso, caso o evento não tenha sido passageiro (incidente operacional) (BLACK, 2008).

A utilização de redes de computadores proporciona o acesso a diversas informações entre usuários e sistemas de comunicação. Segundo Sousa (1999), uma rede de computadores é um conjunto de equipamentos interligados de forma a trocar informações e compartilhar recursos, como arquivos de dados gravados, impressoras, modems, softwares e outros equipamentos.

É inegável que as organizações estão se tornando cada vez mais dependentes da tecnologia da informação para alcançar seus objetivos estratégicos, táticos e operacionais, a fim de atender às necessidades do negócio em que estão inseridas. Nesse contexto, as organizações buscam adotar modelos de gerenciamento para otimizar a utilização dos recursos de informática e alinhá-los com os objetivos do negócio (SOUSA, 1999).

Gerenciar uma rede de computadores sem o auxílio de uma ferramenta adequada torna-se uma tarefa desafiadora por duas razões. Primeiro, a maioria das redes é heterogênea, ou seja, contém componentes de hardware e software fabricados por diversas empresas. Além disso, as redes são extensas e podem conter partes remontadas (ALVES, 2020).

Segundo Santos (2022), a gerência está associada ao controle de atividades e ao monitoramento do uso de recursos da rede, visando coletar informações, diagnosticar e propor soluções para melhorar a utilização da rede.

De acordo com Specialski (1998), por menor e mais simples que seja uma rede de computadores, ela precisa ser gerenciada para garantir aos seus usuários a disponibilidade dos serviços em um nível de desempenho aceitável. À medida que os recursos da rede se expandem, aumenta a complexidade de seu gerenciamento, o que implica na adoção de ferramentas automatizadas para a sua monitoração e controle.

### 2.2.1 Modelo SNMP (Simple Network Management Protocol)

O modelo SNMP, acrônimo para Simple Network Management Protocol, constitui um protocolo padrão da Internet empregado na supervisão e administração de dispositivos de rede interconectados por meio de endereçamento IP. Diversos dispositivos, tais

como roteadores, switches, firewalls, balanceadores de carga, servidores, câmeras CCTV e equipamentos sem fio, utilizam o SNMP para estabelecer comunicação. Este protocolo se encarrega de coletar, organizar e transmitir os dados provenientes desses dispositivos, viabilizando a sua monitoração e gerenciamento, inclusive no que concerne à detecção e isolamento de eventuais falhas. O SNMP opera como um componente integral dos terminais monitorados e do sistema de supervisão (DA SILVA; DE ARAUJO, 2019)

Conforme Sousa (1999), o SNMP figura como o protocolo mais amplamente implementado em produtos comerciais de gerenciamento, sendo igualmente difundido em âmbito acadêmico, em instituições de ensino superior e organizações de pesquisa.

Segundo Lima (2023), o SNMP tem por finalidade conferir um conjunto de funcionalidades que habilitam a gestão e administração de uma rede de telecomunicações, abrangendo atividades como planejamento, provisionamento, instalação, manutenção, operação e administração.

Adicionalmente ao gerenciador SNMP, é imperativo que cada dispositivo sujeito a monitoramento esteja provido de um agente SNMP. Este último é incumbido de receber as requisições do gerente e retornar as informações pertinentes (SANTOS, 2022).

O SNMP oferece auxílio ao gestor de redes na detecção de problemas e falhas potenciais em sua infraestrutura. Por meio de um gerente SNMP, como o Nagios, por exemplo, é possível visualizar gráficos pertinentes às estatísticas de tráfego, assegurando o funcionamento adequado de redes, servidores, aplicativos e processos. Em situações de falha ou desempenho aquém do esperado, o Nagios emite alertas e notificações por meio de diversos métodos (DA SILVA; DE ARAÚJO, 2019).

## 2.2.2 MIB

Uma MIB (Base de Informações de Gerenciamento) constitui uma estrutura fundamental no contexto do SNMP (Simple Network Management Protocol), sendo responsável por descrever um conjunto de objetos passíveis de gerenciamento. No SNMP, todos os alvos gerenciados são organizados de forma hierárquica, estruturados em árvores, onde cada nó simboliza um recurso ou atividade relacionada ao elemento sob gerenciamento. Cada objeto dentro desta estrutura possui um identificador único, o que possibilita sua identificação e manipulação de forma distinta (LIMA, 2023).

Para efetuar a manipulação de objetos em um determinado dispositivo através do SNMP, um aplicativo de console de gerenciamento necessita que o serviço SNMP contenha uma DLL do agente de extensão compatível com a MIB correspondente. É através desta MIB que se obtém informações cruciais, tais como o status de uma interface, a quantidade de pacotes transmitidos, o número de pacotes com erros, bem como detalhes sobre o protocolo de transmissões, entre outras métricas de interesse (PINHEIRO, 2006).

Conforme ressaltado por Matte et al., (2022), uma MIB pode ser conceituada como um banco de dados virtual de informações que armazena objetos gerenciados, cujos valores, em conjunto, refletem o estado atual da rede. Esta representação estruturada e organizada de dados desempenha um papel crucial na eficácia das operações de gerenciamento de redes, fornecendo aos administradores as informações necessárias para monitorar e manter o funcionamento adequado da infraestrutura de TI.

### 2.2.3 Nagios

Desenvolvido por Ethan Gastald em 1999, o Nagios é um software de monitoramento amplamente adotado na área de Tecnologia da Informação (TI), sendo licenciado sob os termos da GPL (General Public License). Este sistema foi concebido com uma arquitetura baseada em servidor/agentes, e é comumente implementado em redes, operando em um servidor dedicado, enquanto seus plugins são distribuídos nos servidores remotos sujeitos a monitoramento (DA SILVA et al., 2019).

Conforme observado por Hetty (2006), o Nagios se destaca pela sua capacidade de diferenciar entre verificações de servidores e serviços. A verificação de um servidor consiste em avaliar se um determinado computador está acessível, geralmente empregando o serviço de “ping”. Essa verificação ocorre de forma intermitente e apenas quando necessário. Adicionalmente, são conduzidos testes seletivos em serviços de rede individuais, tais como HTTP, SMTP, DNS, bem como em processos que demandam carga de CPU ou arquivos de log.

Uma característica particularmente interessante do Nagios é sua habilidade em considerar dependências na topologia da rede. Por exemplo, se o acesso a um sistema específico só é possível por meio de um roteador específico que, porventura, tenha falhado, o Nagios reportará que o sistema está inacessível e, conseqüentemente, cessará de realizar novas verificações (BARTH, 2006).

O Nagios apresenta um sistema de notificação sofisticado. No lado do emissor, é possível configurar quando cada grupo de pessoas - conhecidos como ‘grupos de contato’ - será informado sobre determinadas condições ou eventos, como falhas, alertas ou recuperações. Por outro lado, no lado do receptor, é possível definir em múltiplos níveis como lidar com uma mensagem correspondente, como encaminhá-la conforme o horário ou descartá-la (APARECIDO; ROSA, 2014).

O software Nagios, de código aberto, encontra aplicação em diversos setores comerciais. Muitas empresas o empregam não apenas para monitorar usuários, mas também para controlar pontos de acesso wireless em provedores de internet, bem como para monitorar servidores, clientes remotos e a precisão de possíveis falhas nos sistemas interconectados (MATTE et al., 2022).

A eficácia dos mecanismos de gerenciamento de desempenho, como o Nagios, repousa na sua capacidade de oferecer uma visão abrangente e em tempo real do estado da infraestrutura de TI. Ao permitir a monitoração contínua de servidores, serviços e dispositivos de rede, o sistema proporciona às organizações a capacidade de identificar de maneira proativa quaisquer anomalias ou falhas potenciais, minimizando assim o tempo de inatividade e maximizando a disponibilidade dos recursos críticos. Esta funcionalidade não só contribui para manter a integridade operacional, mas também alinha-se com as expectativas crescentes de uma sociedade cada vez mais dependente da tecnologia (APARECIDO; ROSA, 2014).

Além da detecção de falhas, os mecanismos de gerenciamento de desempenho também desempenham um papel crucial na otimização dos recursos de TI. Ao analisar métricas como tráfego de rede, utilização de CPU e disponibilidade de serviços, essas ferramentas fornecem insights valiosos para tomadas de decisão informadas. Dessa forma, as organizações podem direcionar investimentos de maneira estratégica, seja em expansão de infraestrutura, atualizações de hardware ou otimizações de configuração, visando alcançar uma maior eficiência operacional e reduzir custos desnecessários (DA SILVA et al. 2019).

A capacidade de considerar dependências na topologia de rede, como apresentado pelo Nagios, representa um avanço significativo na gestão de desempenho. Essa funcionalidade oferece uma abordagem mais precisa para avaliar a disponibilidade de sistemas, uma vez que leva em conta a interconexão entre os elementos da rede. Ao evitar alertas desnecessários e focar nas falhas críticas, as organizações conseguem direcionar seus esforços de maneira mais eficaz, garantindo que recursos sejam alocados onde são mais necessários (SANTOS, 2022).

A sofisticação do sistema de notificação do Nagios também desempenha um papel crucial na manutenção da eficiência operacional. Ao permitir configurações detalhadas sobre quais eventos devem acionar alertas e notificações, as organizações conseguem garantir que as equipes responsáveis sejam acionadas no momento certo, evitando assim atrasos na resolução de problemas críticos. Essa capacidade de resposta ágil é fundamental para minimizar o impacto das falhas na operação do negócio e manter a continuidade dos serviços (LIMA, 2023).

Não obstante, a implementação de mecanismos de gerenciamento de desempenho não apenas representa uma estratégia proativa para evitar falhas e garantir a disponibilidade de recursos críticos, mas também se traduz em uma abordagem fundamental para a otimização e eficiência operacional das organizações (BEHROUZ, 2008).

Ao fornecer insights precisos e em tempo real sobre o estado da infraestrutura de TI, essas ferramentas capacitam as organizações a tomar decisões informadas, alocar recursos de forma estratégica e responder rapidamente a eventos críticos, promovendo, assim, uma operação mais eficaz e competitiva no cenário atual (PINHEIRO, 2006).

### 3. CONCLUSÃO

Em conclusão, a gestão de redes e o monitoramento de desempenho desempenham um papel crucial na eficiência operacional das organizações na era da tecnologia da informação. Ferramentas como o Nagios, que surgiram no final do século passado, representam marcos significativos nesse contexto. Ao oferecer uma visão abrangente e em tempo real do estado da infraestrutura de TI, o Nagios e sistemas similares capacitam as organizações a identificar de forma proativa falhas e anomalias, minimizando assim os períodos de inatividade e maximizando a disponibilidade dos recursos críticos.

Além da detecção de falhas, essas ferramentas contribuem para a otimização dos recursos de TI, permitindo análises detalhadas de métricas fundamentais. Dessa maneira, as organizações podem tomar decisões informadas sobre alocação de investimentos e configurações estratégicas, visando alcançar eficiência operacional e redução de custos.

A consideração de dependências na topologia de rede, bem como o sofisticado sistema de notificação do Nagios, demonstra o avanço na abordagem de monitoramento de desempenho. Essas funcionalidades proporcionam uma gestão mais precisa e ágil, garantindo que as equipes responsáveis sejam notificadas no momento certo para mitigar possíveis impactos nos serviços.

Em última análise, a implementação de mecanismos de gerenciamento de desempenho não apenas representa uma estratégia proativa para evitar falhas e garantir a disponibilidade de recursos críticos, mas também se traduz em uma abordagem fundamental para a otimização e eficiência operacional das organizações. Neste contexto, a evolução dessas ferramentas representa um avanço significativo na capacidade das organizações de enfrentar os desafios dinâmicos e competitivos do ambiente.

## Referências

- ALVES JUNIOR, Alsemiro. **Gerenciamento de redes de computadores utilizado CACTI: um exemplo em ambiente virtual**. 2020.
- APARECIDO SILVA JUNIOR, Wagner; ROSA DE BESSA, Cleuber. **Gerência de Redes**. 2014.
- BARTH, Wolfgang, **Nagios System and Network Monitoring** 1 ed. São Francisco: No Starch, 2006.
- BEHROUZ A, Forzouzan. **Comunicação de Dados e Redes de Computadores**. 4.ed. McGraw-Hill, 2008.
- BLACK, Tomas Lovis. **Comparação de ferramentas de gerenciamento de redes**. 2008.
- DA SILVA, AMANDA TROIS et al. **GERÊNCIA DE REDES: DESEMPENHO DE REDES**. REVISTA ACADÊMICA ALCIDES MAYA, v. 2, n. 2, 2020.
- DA SILVA, Vinícius Rodrigues; DE ARAÚJO, Fabricio Geraldo. Análise de rede utilizando um dispositivo integrado ao protocolo Simple Network Management Protocol (SNMP). **Revista do COMINE**, v. 3, n. 2, p. 43-53, 2019.
- HETTY, **Nagios como solução de monitoramento de rede**, 2006.
- LIMA, Álvaro Rego; ROCHA, Raissa Oliveira. **Análise sobre protocolos de gerenciamento**. Revista Científica Redes de Computadores, v. 3, n. 1, p. 49-55, 2023.
- MATTE, Cinthia Fabiula et al. **Comparação de Ferramentas para Monitoramento de Redes de Computadores em Ambientes Simulados**. In: Anais do XIX Congresso Latino-Americano de Software Livre e Tecnologias Abertas. SBC, 2022. p. 129-132.
- PINHEIRO, José M. S. **Gerenciamento de redes de computadores: uma breve introdução**. [S.l.]. 2006.
- SANTOS, Michel Platini Rodrigues dos; GUIMARÃES, Vinícius Pantarotti. **Infraestrutura de rede HFC: Nagios e Visium**. 2022.
- SOUSA, Lindeberg Barros de. **Redes de Computadores: dados, voz, imagem**. São Paulo: Editora Érica, 1999.
- SPECIALSKI, ELIZABETH Sueli. **Gerência de Redes de Computadores e de Telecomunicações**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.



# 30

**A IMPORTÂNCIA E CONTRIBUIÇÃO NA UTILIZAÇÃO  
DO SISTEMA ERP EM TODOS OS SETORES DA  
EMPRESA**

*THE IMPORTANCE AND CONTRIBUTION IN THE USE OF THE  
ERP SYSTEM IN ALL SECTORS OF THE COMPANY*

Márcio Rocha Rodrigues

## Resumo

**A**s empresas, inclusive as micro e pequenas empresas que desempenham um papel significativo na economia do país, pois proporcionam emprego e sustento para inúmeras famílias. Nesse contexto, surge-se a problemática como demonstrar meios que possibilitem a conexão entre os setores trazendo benefícios as pequenas e médias empresas aderirem a utilização do sistema ERP? Logo, este estudo tem como objetivo demonstrar a importância dos softwares baseado pelo sistema ERP para integração de todos os setores das empresas brasileiras. Para isso, foram conduzidas o artigo definindo o ERP em todos os setores da empresa. Foi adotada uma abordagem metodológica descritiva com enfoque qualitativo, e a partir da análise bibliográfica dos principais estudiosos, constatou-se que o ERP pode proporcionar vantagens e benefícios para os setores organizacionais, contudo autores ressaltam cautela na obtenção desta implementação e não obstante, algumas companhias podem manifestar resistência à implementação dessas tecnologias de apoio devido às suas tradições empresariais

**Palavras-chave:** Informática. Gestão. Tecnologia. ERP.

## Abstract

**C**ompanies, including micro and small enterprises, play a significant role in the country's economy, providing jobs and livelihoods for countless families. In this context, the problem arises: how can we demonstrate ways of connecting the sectors, bringing benefits to small and medium-sized companies by using the ERP system? Therefore, this study aims to demonstrate the importance of software based on the ERP system for integrating all sectors of Brazilian companies. To this end, the article defines ERP in all sectors of the company. A descriptive methodological approach with a qualitative focus was adopted, and from the bibliographical analysis of the main scholars, it was found that ERP can provide advantages and benefits for organizational sectors, however authors stress caution in obtaining this implementation and notwithstanding, some companies may show resistance to the implementation of these support technologies due to their business traditions.

**Keywords:** Computer science. Management. Technology. ERP

## 1. INTRODUÇÃO

Ao se tratar do sistema ERP, entende-se, primeiramente que este trabalho está direcionado na importância em contribuir e ser utilizado em todos os setores de uma empresa. Logo, entende-se que o desenvolvimento tecnológico nas empresas quanto a agilização nos processos e informações devem ser mais precisas para tomadas de decisões, seja em qualquer setor ou até mesmo evidenciar falhas na produção de um setor, sempre haverá a necessidade em criar ferramentas para suprir o ser humano que não consegue ainda realizar tais atividades em hábil tempo. Assim compreende-se que a partir dos anos 90 vem surgindo com mais viés um amplo conhecimento em sistema de informática voltados ao planejamento destes processos para empresas, conhecidos como *Enterprise Resource Planing* (ERP), traduzido para o português: Planejamento de Recursos para Empresa, ou seja, são softwares de gestão voltados ao mercado de soluções de informática. Ressalta-se também que entre este fluxo de informações estão as pressões da concorrência, sem contar que as empresas anseiam buscar reduções de custos e reduzir falhas nas atividades operacionais.

Isso, leva observar a problemática deste tema, isto é, como demonstrar meios que possibilitem a conexão entre os setores trazendo benefícios as pequenas e médias empresas aderirem a utilização do sistema ERP? Isto é, cada dia mais é comum que empresas possuem softwares voltados somente para um setor, ou para um objetivo específico. O ERP concentra todas as informações de forma inteligente e integrada propiciando aos setores autonomia nas atividades rotineiras que todos possam estar interagindo de forma harmônica. No entanto, acredita-se que esses softwares de gestão que conectam informações com os devidos setores estão sendo inseridos no mercado brasileiro de forma gradativa, porém supõe que tanto no surgimento de novas empresas, como aquelas que tem um tempo no mercado, desconhecem a importância do ERP.

Percebe-se também que softwares contábeis, em grande parte é vista como ferramentas de setores exclusivamente financeiros, ou mesmo para demonstrações fiscais ou que tem somente serventia para licitações ou fins governamentais. Assim, surgiu-se a problemática em demonstrar meios que possibilitem a conexão entre os setores que trazem benefícios as pequenas e médias empresas em aderir a utilização do sistema ERP.

Logo, como objetivo geral, demonstrar a importância dos softwares baseado pelo sistema ERP para integração de todos os setores das empresas brasileiras e especificamente apresentar os principais benefícios que o sistema ERP propicia para as pequenas e médias empresas; assim como demonstrar sob a ótica da engenharia de computação como proposta de mudanças na obtenção do sistema ERP para pequenas e médias empresas e por fim, estabelecer uma síntese de conhecimentos que possam assessorar gestores, estudantes ou profissionais na área de processos de informatização fundamentados em sistemas ERP.

## 2. DESENVOLVIMENTO

Baseando-se nesta observação quanto a importância do Sistema ERP, fundamenta-se pela evidência de uma forma global, gerando um avanço na tecnologia de informação, através da internet, aplicativos, plataformas e outros como consequências nos processos de gestão com a percepção de obter possibilidades de solucionar certos problemas em apenas alguns minutos duravam dias ou até meses. Contudo, estes avanços tecnológi-

cos propiciaram alguns softwares em tornar obsoleto as necessidades da empresa, pois suas funções para tal procedimento já não é útil naquele mercado. Houve então a necessidade dos softwares se atualizarem constantemente possibilitando minimizar os custos financeiros da empresa e atender o mercado. Vale ressaltar que alguns softwares possuem suas individualidades, por motivo exclusivamente comercial não interagindo com outros softwares ou que suas funções são incompatíveis com outros sistemas. Este tipo de concorrência, entre softwares geram complicações quanto ao processo de comunicação entre os setores da empresa, conseqüentemente afetando os consumidores na obtenção dos seus produtos. Devido a isto, empresas foram forçadas a procurar tecnologias mais atualizadas que atendem os processos serem respondidos em tempo hábil. Não obstante os softwares das empresas geralmente eram softwares isolados, ou seja, grande parte poderia resultar problemas estratégicos nas tomadas de decisões, principalmente porque os sistemas de informação estão direcionados especificamente para cada atividade operacional da empresa. Logo, estes fatores justificam a necessidade de abordar o tema deste trabalho se o uso deste software terá resultados satisfatórios, tanto para empresa, como o cliente interno e principalmente para o consumidor. Entende-se, que ao invés de cada setor ter um software isolado estejam, os mesmos, interligados gerando aos gestores com mais autonomia na implementação das atividades operacionais padrões e, em certos casos, até em atividades específicas.

Dar-se como exemplo: o departamento financeiro que pode passar em tempo real o status de seu fluxo de caixa e destinar a receita de maneira assertiva aos custos necessários sobre equipamentos que estão avariados, comunicados em tempo real pelo software do setor de produção e conseqüentemente este equipamento ser trocado, comprado ou vendido e não permanecer, por muito tempo, no estoque de avarias. Sem contar que a produção pode necessitar que este equipamento já esteja no ambiente de trabalho em perfeitas condições.

## 2.1 Metodologia

A metodologia deste trabalho foi desenvolvida por uma pesquisa qualitativa e descritiva, ou seja, o método será utilizado pelo método de revisão bibliográfica baseando como fontes Livros e revistas em Bibliotecas públicas e privadas localizadas em São Luís do Maranhão, sites, plataformas indicadas pela Instituição de Ensino Anhanguera de São Luiz etc. Sendo assim, o tipo desta pesquisa foi através da revisão de literatura, os quais serão Livros, dissertações e artigos científicos publicados em sites nos últimos dez anos. Será utilizado para pesquisa descritores/palavras chaves que contribuirá encontrar informações sobre o tema do trabalho como por exemplo: ERP, tecnologia e gestão de informações.

## 2.2 Resultados e Discussão

Conforme Teixeira *et al.* (2013), uma empresa que possuem inúmeras falhas quanto aos ruídos de comunicação, nos processos que interagem os setores da empresa, que impossibilitam o fluxo de trabalho diário, como erros de cálculos de obrigações fiscais, de contagem de caixa, folhas de pagamento, compras etc. afetam não só a empresa, mas a sociedade consumidora que é a principal receita bruta da empresa.

Não obstante, esta ligação de erros, morosidade do fornecimento do produto, ou mesmo informações imprecisas, gerará a sociedade um perfil inseguro, desacreditado no mercado brasileiro e tais como investimentos, importações poderiam prejudicar a economia

brasileira no todo. Logo, pode-se acreditar a notoriedade da implementação do sistema ERP terá a garantia de informações sólidas e assertivas para a empresa. Vale ressaltar que as instituições de ensino serão importantes para o exercício desta implementação para capacitação dos acadêmicos voltadas a assuntos inerentes ao sistema ERP possibilitando não só conhecimento para os acadêmicos de engenharia da computação, mas para todos os discentes de qualquer curso, principalmente nos cursos que tem uma forte ligação com a gestão e tecnologia.

A fim de ter a possibilidade de obter respostas acerca da temática proposta no trabalho, torna-se necessário a fundamentação teórica para um maior esclarecimento em relação à tecnologia e sistema de informação nos processos produtivos. Conforme Teixeira *et al.* (2013) afirmam, surgiram as primeiras empresas voltadas para a informatização à medida que o homem vem desenvolvendo a tecnologia, seja na forma de sistemas, equipamentos e métodos, seja por meio de técnicas com o propósito de realizar suas atividades de forma mais completa possível.

Atualmente, as empresas enfrentam um ambiente de negócios cada vez mais complexo e competitivo. Para se manterem competitivas e eficientes, é essencial que elas adotem ferramentas tecnológicas avançadas que otimizem suas operações. Nesse contexto, o sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*, ou Planejamento de Recursos Empresariais) emerge como uma solução abrangente que desempenha um papel fundamental em todos os setores da empresa. Segundo alguns estudiosos, a utilização do sistema ERP tem sido fundamental para a eficiência e competitividade das empresas em diferentes setores, como mencionado por Publi (2021). O sistema ERP oferece uma visão integrada e abrangente das operações empresariais, possibilitando uma melhor gestão dos recursos e uma tomada de decisão mais embasada.

Logo, pode-se entender que o sistema ERP é um software integrado que permite a gestão eficiente e coordenada de todos os recursos da empresa, como finanças, contabilidade, produção, logística, vendas, marketing, recursos humanos e muitos outros. Ao consolidar todas essas áreas em um único sistema, o ERP proporciona uma visão holística e em tempo real das operações da empresa, facilitando a tomada de decisões estratégicas. Conforme mencionado por Leão (2022), o sistema ERP desempenha um papel central na integração de dados e processos, proporcionando uma visão holística das atividades da empresa em tempo real. Essa integração elimina redundâncias e retrabalhos, resultando em maior eficiência operacional e qualidade dos produtos e serviços

Uma das principais vantagens do sistema ERP é a integração de dados e processos. Com todos os setores da empresa conectados em uma única plataforma, as informações fluem de forma ágil e precisa, eliminando a necessidade de redundância de dados e retrabalho. Isso resulta em maior eficiência operacional, redução de erros e melhoria na qualidade dos serviços e produtos oferecidos.

Além disso, o sistema ERP permite uma melhor gestão dos recursos empresariais. Ao fornecer informações detalhadas sobre estoques, fluxo de caixa, capacidade produtiva e outros aspectos relevantes, o sistema auxilia na otimização do uso dos recursos disponíveis, evitando desperdícios e aumentando a produtividade. Isso se reflete diretamente na redução de custos operacionais e no aumento da lucratividade da empresa.

Segundo Costa (2022) o sistema já possibilita dar maior suporte aos gestores da empresa sob diversas formas, permitindo uma observação analítica mais qualitativa das informações, e garantindo que as tomadas de decisões sejam mais assertivas, além de favorecer a automação, agilidade e eficiência nos processos.

Outro benefício significativo do sistema ERP é a padronização de processos. Ao esta-



belecer fluxos de trabalho uniformes e automatizados, o sistema promove a padronização de práticas em todos os setores da empresa. Isso garante consistência na execução das tarefas, facilita a identificação de problemas e oportunidades de melhoria, e contribui para a construção de uma cultura organizacional mais eficiente e orientada para resultados. Além disso, o sistema ERP oferece uma visão panorâmica das atividades da empresa por meio de relatórios e análises.

De acordo com os estudos de Silva *et al.* (2015), o sistema ERP contribui para a padronização de processos em todos os setores da empresa. Através de fluxos de trabalho automatizados e consistentes, é possível otimizar as práticas e promover uma cultura organizacional orientada para resultados. Com base em dados atualizados e confiáveis, os gestores podem obter insights estratégicos sobre o desempenho de cada setor, identificar tendências, detectar gargalos e tomar decisões embasadas em informações sólidas. Essa capacidade de análise e monitoramento contínuo é essencial para a adaptação rápida e eficaz às mudanças do mercado.

Por fim, é importante ressaltar que a utilização do sistema ERP não se limita apenas às grandes empresas. Pequenas e médias empresas também podem se beneficiar dessa tecnologia, pois ela proporciona um salto significativo na eficiência operacional e na competitividade, conforme Gaudino (2021) identifica ao capacitar a fornecer informações estratégicas por meio de relatórios e análises. Esses dados atualizados e confiáveis permitem que os gestores identifiquem tendências, detectem gargalos e tomem decisões informadas e ágeis.

O Sistema Integrado de Gestão Empresarial (ERP) representa uma ferramenta instrumentalizada com o propósito de aprimorar a administração da informação no interior das organizações. Com isso, propicia a supervisão dos processos e a unificação de dados e procedimentos em um único ambiente. Tal recurso exerce um papel fundamental nas operações rotineiras dos empreendimentos, atuando como alicerce para uma alocação de recursos mais eficaz.

Em decorrência, contribui para a tomada de decisões mais embasadas e assertivas, conforme Salvio (2019) são inúmeros os benefícios inerentes à adoção de um software ERP, independentemente do porte da empresa, seja ela de pequeno, médio ou grande porte. Logo, neste presente artigo dentre vários benefícios, destacam-se dez principais vantagens preponderantes do ERP, de maneira que são os mais que trazem atenção aos que utilizam e avaliam seu uso, tais como: otimização dos custos de T.I.; maior transparência; relatórios e planejamento aprimorados; personalização completa, melhor eficiência; atendimento ao cliente; segurança de dados; melhor colaboração e fluxo de trabalho; melhoria na gestão de estoque e por fim, maior escalabilidade.

Embora o ERP ofereça inúmeras vantagens, é importante notar que a implementação eficaz requer um investimento significativo de tempo e recursos. Além disso, a personalização do sistema para atender às necessidades específicas da empresa pode ser um desafio. Marquez (2017), adverte que a implementação inicial do ERP na empresa pode ser onerosa e precisa ter cautela ao incluir nas despesas com licenças de software, custos de treinamento e possíveis custos de consultoria para personalização e integração, sem contar com complexidade da implementação e os paradigmas que comprometem na mudança cultural dos que vão corroborar com o exercício desta integração de dados. Conforme Hatakeyama e Oliveira (2012) frequentemente, observa-se que muitos líderes negligenciam a importância da capacitação adequada dos usuários e dos gastos associados a essa etapa, por isso, Samon e Adam (2010), ressalta que é notório que ocorra para todos, sem exceção, a colaboração organizacional como fator exclusivo, a fim de que sejam todos preparados e

treinados para identificar as possíveis causas que vier ocorrer no fluxo do processo.

No entanto, conforme Barros (2019) quando implementado corretamente, um ERP pode ser uma ferramenta transformadora, proporcionando um ambiente mais eficiente e competitivo para a empresa. Portanto, considerando os benefícios substanciais que ele oferece, a adoção de um sistema ERP representa um passo importante em direção à excelência operacional e ao sucesso nos negócios modernos. Tais implementações, conforme Reis (2022) afirma que os principais sistemas mais utilizados no Brasil são TOTVs, presente em grande parte das empresas de médio e grande porte do mercado nacional, seu carro chefe é ERP Prometheus. O SAP principais de software ERP, o SAP ECC voltado a empresas de grande porte e o SAP Business One é uma versão mais compacta, direcionada a empresas pequenas e médias empresas e a Sênior Sistemas S.A, desenvolvedora de softwares do Brasil, dentre outras coo ORACLE, SANKHYA entre outras.

Portanto, é possível compreender que uma execução apropriada demanda uma análise para verificar se os benefícios correspondem aos gastos operacionais apropriados, como, por exemplo: os dispêndios de treinamentos, segundo Azanha (2014), os custos de treinamento são os mais apontados pelos empregadores em relação aos despendimentos envolvidos na instauração de um sistema de Gestão Empresarial, pois o orçamento inicial frequentemente fica aquém das reais expectativas, isto é, o sucesso de um projeto é determinado pela excelência do sistema, pela qualidade da informação empregada, pela efetiva utilização do sistema, pela satisfação do usuário, bem como pelo efeito positivo sobre as pessoas e a organização (Costa, 2010)

Vale ressaltar que os investimentos em formação são significativos porque os colaboradores envolvidos precisam assimilar uma nova série de procedimentos, além da interface de software atualizada. Não obstante, é necessário verificar os dispêndios deste investimento, assim pode-se destacar, Conforme Hatakeyama e Oliveira (2012) os custos de Processo de Integração (P.I.) e gerenciamento empresarial precisam ser avaliados individualmente, pois esta integração dependerá da performance de cada colaborador, e para isso este plano de ação para implantação do sistema ERP deve ser satisfatória para aqueles que irão utilizá-los como ferramenta do seu trabalho. Essa alternativa pode envolver a adaptação do ERP, acarretando despesas não previstas no orçamento inicial.

Outra perspectiva a considerar são os custos associados às conversões de dados, ou seja, está relacionada às informações corporativas, como registros de fornecedores e clientes, produtos, movimentações em aberto e outros dados que serão migrados dos sistemas existentes para o novo sistema. Geralmente, a empresa nega que esses dados possam apresentar problemas ou inconsistências, porém, na prática, muitos desafios surgem durante o processo de adaptação às necessidades e modelos exigidos pelo ERP. Portanto, os gastos para esse tipo de trabalho e as dificuldades que normalmente ocorrem no processo não são previamente estimados. Além disso, os custos com horas de consultoria se tornam extremamente complicados de calcular quando não são planejados pelos usuários.

Segundo Rodrigues (2012), enfatiza que o segredo para o sucesso na integração de um sistema ERP está nas pessoas envolvidas, ou seja, os usuários devem ser altamente qualificados, possuindo um profundo entendimento do negócio, e também perspicazes, com sólido conhecimento em tecnologia da informação. Assim, de acordo com o sistema ERP ganha uma camada de conhecimento mais profundo. Apesar de representar um investimento em capacitação, isso leva a empresa a enxergar com uma nova ótica: os colaboradores se tornam mais proficientes no processo e podem desempenhar suas funções em um período significativamente menor, transformando anos em meses, meses em dias e dias em horas.

Nesta linha de raciocínio, os benefícios e custos dependem mais do desenvolvimento dos colaboradores e da política empresarial em relação aos investimentos a curto e longo prazo. Olhando para o futuro dos sistemas ERP, a vasta base de dados pode ser operada por meio de diferentes abordagens. Portanto, é importante lembrar que a implementação de um ERP, por ser um projeto bastante complexo, requer planejamento meticuloso, coordenação eficaz e comprometimento de toda a organização. Dessa forma, ao seguir essas orientações tanto profissionais como estudantes na área podem aumentar as chances de sucesso na implementação e uso eficaz de um sistema ERP. Compreender o funcionamento e integração de um ERP

### 3. CONCLUSÃO

A implementação de Sistemas Integrados de Gestão (SIG) ainda é, nos dias de hoje, um tema de grande importância, como demonstra a constante atenção com a qual as organizações adquirem e instalam novos sistemas, ou fazem a transição de um para outro. Vale ressaltar que, apesar de possuir muitas vantagens, a maioria dos autores deste artigo adverte que muitos projetos correm o risco de não obter êxito, devido à incapacidade de serem conduzidos eficazmente. Em outras palavras, existem empresas que contratam consultorias para apoiar a instalação, enquanto outras adotam práticas próprias e não contemplam todos os riscos e variáveis envolvidos. É um empreendimento audacioso e arriscado, que demanda um extenso período, envolvendo consideráveis recursos financeiros e exigindo um total comprometimento gerencial e organizacional.

Constatou-se que os desdobramentos desta pesquisa alcançaram com sucesso os objetivos delineados. Buscou-se abranger o máximo possível dos principais elementos que exercem uma influência significativa na implantação do ERP, além de verificar as informações com o que é descrito na literatura. Diversos dados corroboraram a base teórica, enquanto outros se apresentaram de maneira divergente do preconizado. Recomenda-se, como alicerces cruciais para próximos artigos que tenham como base futuros estudos, os seguintes pontos de observação: análise das necessidades específicas das organizações em relação ao uso do ERP, uma seleção criteriosa do sistema e fornecedor, a elaboração de um plano de instalação minucioso, o estabelecimento de uma comunicação eficaz e o envolvimento da equipe, a oferta de treinamento abrangente, a supervisão da implementação e a realização de ajustes conforme necessário, a administração das resistências e a promoção de uma cultura de adaptação, a garantia da segurança dos dados e a conformidade regulamentar, a avaliação dos resultados e, por fim, a identificação de áreas de sucesso e aprimoramento.

### Referências

AZANHA, Adrialdo et al. **ERP**: uma investigação sobre a decisão entre comprar pacote comercial ou desenvolver internamente. 2014, Disponível em: <https://revistasg.emnuvens.com.br/sg/article/download/1012/640?inline=1>, acessado no dia 30.set.2023

COSTA, Cláudio etc al. **ORGANIZAÇÕES DE SISTEMAS ERP**: um estudo dos impactos na organização e na gestão de pessoas, 2010. Disponível em 26524275.pdf (aedb.br) acesso em 31.set.2023

COSTA, Hiago Ferreira. **A importância do sistema Enterprise Resource Planning – ERP na gestão das microempresas brasileiras** 2022. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfindmkaj/https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/3215/1/tcc\\_Hiago%20Ferreira%20Costa.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfindmkaj/https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/3215/1/tcc_Hiago%20Ferreira%20Costa.pdf), aceso em:14.out.2023



GAUDINO, Ricardo. **Sistema de Gestão Integrada: O que é? Quais os benefícios?** 2021. Disponível em: [https://jhome.com.br/saiba-o-que-e-sistema-integrado-de-gestao-e-quais-seus-beneficios/?campaign-source=google&campaignmedium=cpc&campaignid=19772592425&adgroupid=&keyword=&creative=&adposition=&matchtype=&network=x&device=c&utm\\_content=cid|19772592425|gid||kwid|&gclid=CjwKCA-jwwJyjBhApEiwAWz2nLcT3jK5xVNwidOos4H8hFw70E\\_T-5T26PfaKt0FpYRDioStLKKl\\_jhoCWYcQAvD\\_BwE](https://jhome.com.br/saiba-o-que-e-sistema-integrado-de-gestao-e-quais-seus-beneficios/?campaign-source=google&campaignmedium=cpc&campaignid=19772592425&adgroupid=&keyword=&creative=&adposition=&matchtype=&network=x&device=c&utm_content=cid|19772592425|gid||kwid|&gclid=CjwKCA-jwwJyjBhApEiwAWz2nLcT3jK5xVNwidOos4H8hFw70E_T-5T26PfaKt0FpYRDioStLKKl_jhoCWYcQAvD_BwE), acesso em: 06.mai.2023

HATAKEYAMA, Kazuo; OLIVEIRA, Lindomar Subtil de. **Um estudo sobre a implantação de sistemas ERP:** pesquisa realizada em grandes empresas industriais. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-65132012005000052>, acesso em: 01.out.2023

LEÃO, Thiago. , **ERP:** o que é, para que serve, como funciona e exemplos. 2022. Disponível em: <https://www.nomus.com.br/blog-industrial/erp/> acesso em: 07.mai.2023

MARQUEZ, Marcos. **Sistema ERP:** vantagens e desvantagens, 2017. Disponível em: <https://nfe.io/blog/gestao-empresarial/vantagens-e-desvantagens-erp/>, acesso em: 20.set.2023

RODRIGUES, Ricardo Evaristo. **SISTEMAS ERP:** conceitos e considerações para evitar o fracasso do projeto. 2012. Disponível em: MIT041 - Controle Financeiro- Empresa X.doc.pdf (ufmg.br) acesso em: 01.out.2023

SALVIO, Marco. **Vantagens do ERP:** 10 motivos para implementar nos negócios. 2019. Disponível em: <https://www.siteware.com.br/gestao-estrategica/vantagens-erp/> acesso em: 07.set.2023

SAMMON, D.; ADAM, F. **Project preparedness and the emergence of implementation problems in ERP projects. Information & Management.**2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2009.09.002> acesso em: 14.out.2023

SILVA, et al. **Os impactos de implementação de Sistema Integrado de Gestão (enterprise resource planning - erp) em micro e pequenas empresas.** 2015. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfefindmkaj/https://abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_210\\_245\\_26764.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfefindmkaj/https://abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_210_245_26764.pdf) acesso em: 27.abr.2023

SOUZA, José Otávio Benficia de; MACIEL, Joel Natalino de Carvalho; DIAS, Rayla dos Santos Oliveira. **Sistemas Integrados de Gestão ERP:** Um estudo sobre as vantagens e desvantagens de sua utilização por MPE's do interior de Minas Gerais. 2020. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfefindmkaj/https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos20/23730310.pdf> acesso em: 09.mai.2023

TEIXEIRA; Marcela Hammes. **Impactos da falta de comunicação entre sistemas de informação em uma empresa do setor metalomecânico:** um estudo de caso. 2013. Disponível em: <file:///D:/downloads/11572-Article-153790-1-10-20210107.pdf>. Acessado em: 20.abr.2023

**N**esta obra os organizadores fazem uma abordagem sobre os temas relacionados a aplicação da Inteligência Artificial, da segurança da informação e o uso da lei geral da proteção de dados. Temas estes que apresentam soluções e o uso de ferramentas para potencializar as atividades e negócios em empresas como o uso da IA e torná-los mais seguros das ameaças da Internet. Os assuntos abordados vêm colaborar com os temas atualmente discutidos nesta área bem como trazer aos acadêmicos, professores e profissionais atuante um excelente material para suas pesquisas e aplicações.

ISBN: 978-65-6068-072-2

**BR**



9 786560 680722