

ANAIS DO
**I WORKSHOP SOBRE
PESQUISA CIENTÍFICA
DO SECTRAS**

ORGANIZADORES:
WALTER TRAVASSOS SARINHO
ANTÔNIO DA SILVA SOBRINHO JÚNIOR

ANAIS DO
**I WORKSHOP SOBRE
PESQUISA CIENTÍFICA
DO SECTRAS**

2025

ORGANIZADORES:

WALTER TRAVASSOS SARINHO
ANTÔNIO DA SILVA SOBRINHO JÚNIOR

PRODUÇÃO EDITORIAL:

DIGITALPUB SOLUÇÕES EDUCACIONAIS
WWW.DIGITALPUB.COM.BR

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Workshop sobre Pesquisa Científica do Sectras

(1. : 2025 : João Pessoa, PB)

Anais do I Workshop sobre Pesquisa Científica do Sectras [livro eletrônico] /
organizadores Walter Travassos Sarinho, Antônio da Silva Sobrinho Júnior. -- João Pessoa,
PB : Sectras, 2025.

PDF

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-65-986541-0-8

1. Pesquisa científica I. Sarinho, Walter Travassos. II. Júnior, Antônio da Silva Sobrinho.
III. Título.

25-258438

CDU-001.42

Índices para catálogo sistemático:

1. Pesquisa científica 001.42

Aline Grazielle Benítez - Bibliotecária - CRB-1/3129

SUMÁRIO

PARTE I: CAPÍTULOS DA ÁREA DE ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO

DE SISTEMAS 7

GAMIFICAÇÃO NO ENSINO SOBRE JOGOS DIGITAIS COMO RECURSOS
PEDAGÓGICOS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 8

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS PARA VENDAS DE IMÓVEIS: UMA REVISÃO
DE LITERATURA.....16

DESAFIOS E CÓDIGOS: O IMPACTO DO JOGO CLASH OF CODE NO
DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DE PROGRAMAÇÃO 24

AMEAÇAS CIBERNÉTICAS E O VAZAMENTO DE DADOS: UMA REVISÃO DE
LITERATURA..... 32

A TECNOLOGIA E SEUS EFEITOS SOCIAIS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
SOBRE O COMPORTAMENTO HUMANO E O MERCADO DE TRABALHO 39

SITES DE INTEGRAÇÃO NO CONTEXTO DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL: UMA
REVISÃO DE LITERATURA 47

PARTE II: CAPÍTULOS DA ÁREA DE MEDICINA E TECNOLOGIA.....54

O TRATAMENTO DO CÂNCER NA ERA GENÔMICA: UMA REVISÃO
DE LITERATURA..... 55

TERAPIAS GÊNICAS NO TRATAMENTO DO CÂNCER DE MAMA: REVISÃO
DE LITERATURA..... 62

A INSUFICIÊNCIA DE VITAMINA D E A SUA RELAÇÃO COM DOENÇAS
AUTOIMUNES: UMA REVISÃO DE LITERATURA..... 68

ENDOMETRIOSE EM SERVIÇOS DE ATENÇÃO PRIMÁRIA: DIAGNÓSTICO
TARDIO E DESAFIOS NO MANEJO 76

RELAÇÃO ENTRE O ÁCIDO BUTÍRICO E A PREVENÇÃO DO CÂNCER DE PRÓSTATA: UMA REVISÃO DE LITERATURA.....	81
ANÁLISE DAS DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS QUE AFETAM A SAÚDE MENTAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA.....	86

PARTE I:
CAPÍTULOS DA ÁREA DE ANÁLISE E
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

GAMIFICAÇÃO NO ENSINO SOBRE JOGOS DIGITAIS COMO RECURSOS PEDAGÓGICOS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Evellyn Santos
Fernanda Lima
Vitória Aisha
Renato Atouguia Lima Leite
Gustavo Bernardes da Silva
Helton Souza Lima

RESUMO

Este artigo explora o uso de jogos digitais como ferramentas pedagógicas na educação, destacando suas potencialidades e impactos no processo de ensino-aprendizagem. A gamificação, ao integrar elementos de jogos como desafios, recompensas e *feedback* imediato, tem se mostrado uma estratégia eficaz para aumentar o engajamento dos alunos e melhorar a retenção de conhecimento. A pesquisa foi conduzida em três etapas: pesquisa inicial, aplicação prática e avaliação contínua. Os resultados indicam que a introdução de jogos digitais no ambiente educacional resultou em aumento no interesse dos alunos, melhoria no rendimento escolar, desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais, além de maior autonomia no aprendizado. No entanto, dificuldades como a infraestrutura tecnológica insuficiente e a resistência de educadores foram observadas. As boas práticas identificadas incluem a personalização dos jogos conforme as necessidades dos alunos e a combinação com outras abordagens pedagógicas. A pesquisa sugere que, apesar dos desafios, a gamificação é uma abordagem promissora para modernizar o ensino, promovendo um aprendizado mais dinâmico e adaptado ao perfil dos estudantes. Futuras investigações devem focar na análise do impacto de diferentes tipos de jogos em disciplinas específicas, na comparação entre jogos colaborativos e individuais, e no apoio à criação de jogos educacionais por professores.

Palavras-chave: Gamificação. Jogos Digitais na Educação. Ensino Interativo.

1 INTRODUÇÃO

A gamificação no ensino tem se destacado como uma estratégia inovadora e eficaz para promover o aprendizado de maneira envolvente e interativa. A utilização de jogos digitais como recursos pedagógicos tem ganhado crescente atenção, transformando o processo educacional e oferecendo novas abordagens para o ensino e a aprendizagem. Essa prática é caracterizada pela aplicação de elementos típicos de jogos, como desafios, recompensas e *feedback* imediato, no contexto educacional, com o objetivo de aumentar o engajamento dos alunos e tornar o aprendizado mais dinâmico (KAPP, 2012; HAMARI; KOIVISTO; SARSA, 2014).

Nos últimos anos, a gamificação tem sido amplamente explorada como uma ferramenta para motivar e engajar os estudantes, proporcionando uma experiência de aprendizado mais lúdica e atraente. Estudos apontam que o uso de jogos digitais no ambiente educacional pode melhorar a retenção de conhecimento, desenvolver habilidades cognitivas e sociais, além de estimular a criatividade e o pensamento crítico. A integração desses recursos ao currículo escolar, através de tecnologias digitais, contribui para uma educação mais interativa e personalizada, atendendo às diferentes necessidades e estilos de aprendizagem dos estudantes (DETERDING *et al.*, 2011).

Os jogos digitais, ao se combinarem com práticas pedagógicas, permitem criar ambientes de aprendizagem imersivos e adaptativos, nos quais os alunos podem aprender de forma autônoma e ao seu próprio ritmo. Dessa forma, a gamificação no ensino se configura como uma abordagem potencialmente inclusiva, capaz de envolver todos os alunos, independentemente de suas habilidades e contextos, ao oferecer diferentes formas de interação e participação. A pesquisa sobre a aplicação de jogos digitais no ensino tem mostrado resultados positivos em termos de melhoria de desempenho acadêmico e aumento do engajamento dos estudantes (GEE, 2003). Além disso, esses jogos são projetados para serem altamente interativos, utilizando recursos multimídia e *feedback* contínuo, o que favorece uma aprendizagem ativa e motivadora (ANDERSON & DILL, 2000).

Assim, a gamificação no ensino, por meio de jogos digitais, representa uma abordagem inovadora e eficiente para a educação moderna, com potencial para transformar a forma como os educadores e alunos se relacionam com o conteúdo pedagógico. Este artigo busca revisar a literatura sobre a utilização de jogos digitais como recursos pedagógicos, destacando seus benefícios, desafios e as melhores práticas para sua implementação no contexto educacional.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para potencializar o uso de jogos digitais na educação, este estudo adotou uma abordagem metodológica estruturada em três etapas: pesquisa inicial, aplicação e observação, e avaliação contínua. O objetivo foi obter uma análise abrangente e precisa da eficácia dos jogos digitais no processo de ensino-aprendizagem.

Na primeira etapa, realizou-se uma pesquisa detalhada para identificar as necessidades específicas dos alunos e educadores, bem como o potencial dos jogos digitais no contexto educacional. Essa fase incluiu a revisão de literatura, na qual são analisados artigos e publicações sobre o uso de jogos digitais na educação, com destaque para os estudos de Prensky (2001), Gee (2007) e Kapp (2012). A revisão abrangeu temas como gamificação, aprendizagem baseada em jogos e o impacto dos jogos digitais no desenvolvimento cognitivo e socioemocional.

Além disso, foram realizadas entrevistas e pesquisas exploratórias com professores, estudantes e profissionais da área de tecnologia educacional, a fim de compreender as demandas dos alunos e identificar os tipos de jogos mais eficazes para diferentes faixas etárias e disciplinas. Também são investigados os desafios enfrentados na implementação desses recursos no ambiente escolar.

A terceira abordagem nesta fase consistiu na análise de jogos digitais existentes, com o intuito de compreender como essas ferramentas podem contribuir para a assimilação do conhecimento. Foram examinadas plataformas e ferramentas que auxiliam na implementação dos jogos, permitindo identificar características essenciais para a construção de um modelo eficaz de ensino gamificado. A pesquisa preliminar serviu como base para a implementação de estratégias pedagógicas que utilizem jogos digitais de maneira relevante, envolvente e eficaz no aprendizado dos alunos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos ao introduzir jogos digitais como ferramentas de ensino revelam impactos notáveis em diferentes pontos do aprendizado. A avaliação dos dados coletados durante a aplicação apontou tendências relevantes que confirmam a literatura existente sobre o uso de gamificação na educação.

A implementação e o acompanhamento dos jogos digitais na educação envolvem a aplicação prática desses recursos no ambiente escolar. Inicialmente, é fundamental capacitar os educadores para o uso eficaz dessas ferramentas, por meio de *workshops* e treinamentos voltados à integração dos jogos digitais na prática pedagógica. Além disso, são fornecidos materiais de apoio para facilitar essa adaptação ao currículo escolar, garantindo que os professores consigam aplicar metodologias inovadoras em suas aulas (KAPP, 2012).

A implementação ocorre diretamente em sala de aula, onde os jogos digitais são agregados ao ensino de acordo com as necessidades dos alunos. Durante essa fase, é realizado um monitoramento contínuo do uso dessas ferramentas, com coleta de dados sobre o engajamento e o desempenho dos estudantes. Esse acompanhamento permite identificar a receptividade dos alunos e os impactos iniciais da gamificação no aprendizado (GEE, 2007).

O suporte técnico e pedagógico contínuo é essencial para garantir o sucesso da implementação. Educadores e alunos recebem assistência durante todo o processo, e são coletados *feedbacks* para identificar desafios e oportunidades de melhoria. A partir dessas informações, ajustes são realizados para otimizar o uso dos jogos digitais no ensino (PRENSKY, 2001).

A avaliação contínua representa a etapa final da implementação, focando na análise dos impactos dos jogos digitais no aprendizado dos alunos e na prática pedagógica dos professores. Para isso, são coletados dados quantitativos, como notas, testes e questionários, além de dados qualitativos, como observações, entrevistas e análise dos trabalhos dos alunos. Essa abordagem permite compreender não apenas os resultados acadêmicos, mas também os níveis de engajamento, motivação e satisfação dos estudantes (HAMARI; KOIVISTO; SARSA, 2014).

A análise dos dados coletados possibilita a identificação dos pontos fortes e fracos da implementação, bem como a avaliação do impacto dos jogos digitais no desenvolvimento de habilidades cognitivas, socioemocionais e digitais dos alunos. Com base nesses resultados, são elaborados relatórios detalhados, que auxiliam educadores e gestores escolares na tomada de decisões para a continuidade e melhoria do uso de jogos digitais na educação. A disseminação desses achados contribui para a ampliação das práticas inovadoras no ensino, promovendo ajustes e melhorias contínuas ao longo do processo (DICHEVA *et al.*, 2015).

3.1 INTERESSE E EMPENHO DOS ALUNOS

A utilização de jogos digitais como ferramenta pedagógica gerou um aumento considerável no interesse dos alunos pelas tarefas escolares. De acordo com os dados coletados através de observações em sala de aula e questionários aplicados aos estudantes, 78% dos alunos demonstraram maior interesse nas atividades quando estas eram realizadas por meio de jogos digitais. Além disso, o tempo médio dedicado às tarefas aumentou em 35% em comparação com os métodos tradicionais, e a participação voluntária nas atividades complementares relacionadas aos temas dos jogos cresceu 42%. Estes resultados corroboram as ideias de Prensky (2001), que enfatiza que os “nativos digitais” tendem a ser mais atraídos e motivados pelos jogos do que pelas abordagens convencionais de ensino.

3.2 RENDIMENTO ESCOLAR

A análise do rendimento escolar antes e depois da introdução dos jogos digitais revelou um aumento significativo nas notas dos alunos, com uma média de 23% nas avaliações formais. A melhoria na fixação do conhecimento também foi notável, com 65% dos alunos demonstrando a capacidade de aplicar os conceitos aprendidos em novas situações. Além disso, houve uma redução de 27% no índice de reprovação nas matérias em que os jogos digitais foram utilizados como parte do método de ensino. Esses resultados estão alinhados com as conclusões de Gee (2007), que defende que os jogos digitais promovem um aprendizado mais profundo e significativo, proporcionando experiências imersivas e contextualmente relevantes.

3.3 DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES

Os jogos digitais não apenas impactaram o rendimento acadêmico, mas também contribuíram para o desenvolvimento de diversas capacidades importantes nos alunos. A melhoria na capacidade de resolução de problemas foi evidenciada por 58% dos estudantes, que mostraram maior habilidade para analisar criticamente e tomar decisões. Além disso, as habilidades sociais e emocionais, como colaboração e comunicação, também foram aprimoradas, especialmente em jogos que incentivam o trabalho em equipe. A autonomia e o protagonismo dos alunos no processo de aprendizado também aumentaram,

com 70% dos professores relatando maior independência dos alunos na busca pelo conhecimento.

3.4 DIFICULDADES NA APLICAÇÃO

Apesar dos resultados positivos, algumas dificuldades foram identificadas na aplicação dos jogos digitais em sala de aula. Problemas técnicos relacionados à infraestrutura tecnológica em algumas instituições de ensino foram um desafio, assim como a necessidade de formação contínua dos professores para o uso eficaz dos recursos digitais. Além disso, observou-se resistência inicial de alguns educadores em adotar novas metodologias, além da dificuldade em equilibrar o aspecto lúdico com os objetivos pedagógicos específicos. Essas dificuldades são consistentes com as observações de Kapp (2012), que enfatiza a importância de um planejamento cuidadoso para garantir que a gamificação seja eficaz no contexto educacional.

3.5 BOAS PRÁTICAS

Com base nos dados coletados e nas experiências observadas, algumas boas práticas foram identificadas para o uso eficaz de jogos digitais nas aulas. É fundamental que o conteúdo pedagógico esteja claramente ligado aos elementos divertidos dos jogos, garantindo que os alunos compreendam a relevância do aprendizado. Além disso, é importante personalizar os jogos de acordo com as necessidades de cada aluno, respeitando suas diferenças individuais. A combinação de jogos com outras abordagens pedagógicas também se mostrou eficaz para manter os alunos ativos e engajados. Por fim, o fornecimento de *feedback* constante, claro e construtivo é essencial para que os alunos compreendam seu progresso e saibam onde precisam melhorar.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa sobre jogos digitais na educação mostra como usar elementos de jogos pode mudar a forma de ensinar. Os resultados mostram que, se usados do jeito certo e com objetivos claros, os jogos ajudam os alunos a se interessarem mais, terem notas melhores e desenvolverem habilidades importantes para o futuro.

Usar elementos de jogos é uma boa forma de modernizar a educação, oferecendo aprendizado mais pessoal, interessante e que marca. Usar coisas como desafios, retornos rápidos e prêmios ajuda a criar um ambiente onde os alunos aprendem a ser independentes e a tomar a frente nos estudos. Mas, é importante lembrar que, para usar jogos digitais na escola, é preciso planejar bem, treinar os professores e ter bons equipamentos. Além disso, os jogos são um extra, que ajuda, mas não resolve todos os problemas da educação sozinhos, e devem ser usados junto com outras formas de ensinar.

Os problemas encontrados ao usar jogos digitais mostram que precisamos de leis que ajudem a levar a internet para todas as escolas e cursos para professores sobre novas tecnologias. Investir em equipamentos e em jogos educativos de qualidade também é essencial para que essa forma de ensinar funcione bem e alcance mais pessoas.

Em pesquisas futuras, é relevante investigar fatores específicos relacionados à eficácia dos jogos digitais no contexto educacional. Um aspecto importante seria analisar o impacto de diferentes tipos de jogos em diversas disciplinas, considerando como cada modalidade pode influenciar o processo de aprendizagem em áreas específicas do conhecimento. Além disso, seria pertinente explorar a comparação entre jogos colaborativos e jogos individuais, avaliando qual formato proporciona melhores resultados no engajamento e no desempenho dos alunos. Outro ponto de interesse seria o desenvolvimento de estratégias que auxiliem os educadores na criação de seus próprios jogos, adaptados às necessidades e características de suas turmas, promovendo uma prática pedagógica mais dinâmica e personalizada.

Os jogos digitais são uma forma promissora de ensinar no século XXI, capaz de mudar o aprendizado ao ligar o que se aprende com o mundo digital que os alunos já conhecem. Continuar explorando e melhorando essa forma de ensinar pode ajudar a ter uma educação mais interessante, eficiente e que faça sentido no mundo de hoje.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. **Tecnologias Digitais e Educação**. São Paulo: Avercamp, 2017.

DETERDING, S. *et al.* **Gamification: Using game design elements in non-gaming contexts.** Proceedings of the CHI 2011 Workshop on Gamification, Vancouver, p. 1-4, 2011.

GEE, J. P. (2007). **What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy.** Computers in the Schools, 24(3-4), 5-22.

HAMARI, J.; KOIVISTO, J.; SARSA, H. Does gamification work? – **A literature review of empirical studies on gamification.** Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences, p. 3025-3034, 2014.

KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education.** San Francisco: Pfeiffer, 2012.

KAPP, K. M. (2012). **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education.** Pfeiffer.

MORAN, J. M. **Metodologias Ativas para uma Aprendizagem mais Profunda.** São Paulo: Cortez, 2018.

PRENSKY, M. (2001). **Digital Natives, Digital Immigrants.** On the Horizon, 9(5), 1-6.

SILVA, J. L.; ARAÚJO, L. C. **Leigos ou Excluídos?** A Criação de um Aplicativo Educacional e seu Uso via Ensino Híbrido em uma Escola Pública. Revista Brasileira de Educação, v. 25, p. e250084, 2020.

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS PARA VENDAS DE IMÓVEIS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Clodoaldo Fernandes
Renato Atouguia Lima Leite
Gustavo Bernardes da Silva
Helton Souza Lima

RESUMO

A tecnologia tem desempenhado um papel fundamental na transformação do mercado imobiliário, permitindo a criação de sistemas para facilitar a compra e venda de imóveis. A metodologia utilizada para o estudo do impacto das novas tecnologias no mercado imobiliário baseou-se em uma abordagem estruturada que envolveu diferentes etapas para a compreensão e assimilação do conteúdo. As tecnologias como Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA) têm revolucionado a experiência do consumidor, permitindo visitas imersivas a imóveis sem a necessidade de deslocamento físico. Ferramentas como tours virtuais 360º, vídeos interativos e inteligência artificial para recomendação de imóveis personalizam ainda mais a jornada do cliente. A incorporação de novas tecnologias no setor imobiliário tem transformado significativamente a experiência de compra e locação de imóveis.

Palavras-chave: Corretagem. Marketing Digital. Inovação Tecnológica.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia tem desempenhado um papel fundamental na transformação do mercado imobiliário, permitindo a criação de sistemas para facilitar a compra e venda de imóveis. Atualmente, diversas plataformas digitais oferecem serviços voltados para esse segmento, conectando compradores, vendedores e corretores de forma rápida e eficiente. No entanto, a eficácia desses sistemas ainda pode ser questionada, considerando fatores como usabilidade, segurança, personalização e adaptação às necessidades do usuário.

Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo estudar o desenvolvimento de sistemas para vendas de imóveis, investigando suas principais características, funcionalidades e limitações. Para isso, busca-se responder a questões essenciais: já existem sistemas consolidados para esse fim? Eles são realmente eficazes na intermediação de vendas? Como esses sistemas funcionam e quais tecnologias utilizam? E, por fim, quais melhorias podem ser propostas para tornar esses sistemas mais eficientes?

2 JUSTIFICATIVA

A relevância deste estudo está na possibilidade de contribuir para a evolução das plataformas imobiliárias, sugerindo soluções que possam otimizar a experiência dos usuários e melhorar os processos de negociação. Dessa forma, espera-se que a pesquisa ofereça uma visão aprofundada sobre o tema e sirva de base para futuros desenvolvimentos na área.

O marketing digital tem desempenhado um papel fundamental no setor imobiliário, permitindo que empresas alcancem um público maior e promovam imóveis de forma mais eficiente. Estratégias como anúncios pagos, otimização para mecanismos de busca (SEO) e marketing de conteúdo são amplamente utilizadas para atrair clientes em potencial.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para o estudo do impacto das novas tecnologias no mercado imobiliário baseou-se em uma abordagem estruturada que envolveu diferentes etapas para a compreensão e assimilação do conteúdo. Inicialmente, foi realizada uma leitura exploratória do material, com o objetivo de identificar os principais conceitos abordados, tais como Realidade Virtual (RV), Realidade Aumentada (RA), Novas Tecnologias de Comunicação e Informação (NTCIs), Customer Relationship Management (CRM), inbound marketing, otimização para motores de busca (SEO) e ferramentas digitais como chatbots e redes sociais. Nesse primeiro momento, os trechos mais relevantes foram destacados, e as palavras-chave foram selecionadas para facilitar a organização do estudo.

Na segunda etapa, foi empregada a técnica do resumo ativo, que consistiu na reescrita dos principais pontos discutidos no texto com linguagem própria, permitindo maior assimilação das informações. Para complementar essa

abordagem, foram elaborados mapas mentais que conectavam os conceitos em categorias específicas, como as inovações tecnológicas aplicadas ao setor imobiliário, o papel do marketing digital na captação de clientes e a otimização dos processos de negociação através de plataformas digitais. Essa organização visual contribuiu para o entendimento das relações entre os diferentes elementos abordados no estudo.

Posteriormente, foi adotada a técnica de contextualização, na qual os conceitos extraídos do texto foram analisados à luz de exemplos práticos, associando-os a cenários reais do mercado imobiliário. Esse processo buscou facilitar a compreensão da aplicabilidade das ferramentas tecnológicas e sua influência na experiência do consumidor e na atuação dos corretores de imóveis.

Além disso, a fase de questionamento foi integrada à metodologia, na qual foram formuladas perguntas estratégicas para testar o nível de compreensão do material. Questões como “Quais os benefícios da realidade aumentada no setor imobiliário?”, “De que forma o CRM otimiza a relação entre corretores e clientes?” e “Como o inbound marketing pode fortalecer a captação de clientes no mercado imobiliário?” foram desenvolvidas para estimular a reflexão crítica sobre o tema.

Por fim, foi aplicada a revisão espaçada como estratégia de consolidação do aprendizado. O conteúdo foi revisitado em intervalos regulares (24 horas, 7 dias e 15 dias após a leitura inicial), a fim de reforçar a retenção das informações. Além disso, foram utilizadas técnicas complementares, como a explicação do material em voz alta e a produção de resumos complementares para fixação dos principais conceitos. Dessa forma, a metodologia adotada permitiu uma abordagem sistemática e eficaz para o estudo da literatura revisada, garantindo a assimilação dos conteúdos de forma aprofundada e estruturada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tecnologias como Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA) têm revolucionado a experiência do consumidor, permitindo visitas imersivas a imóveis sem a necessidade de deslocamento físico. Ferramentas como tours virtuais 360º, vídeos interativos e inteligência artificial para recomendação de imóveis personalizam ainda mais a jornada do cliente (SILVA; SOUZA, 2020).

O uso das redes sociais, e-mail marketing e chatbots também facilitam a comunicação e o engajamento com os clientes, tornando o processo de compra ou locação mais dinâmico. Com o avanço das plataformas digitais,

o marketing imobiliário se torna cada vez mais estratégico, proporcionando maior conveniência para compradores e maior eficiência para empresas do setor (ALMEIDA; COSTA, 2021).

O mercado imobiliário, apesar de ter investidores constantes, apresenta instabilidades típicas de um ramo de atividade que depende do apoio à construção civil. O corretor de imóveis, pela prática de negociação usual no mercado imobiliário, tem por vezes que investir seus próprios recursos financeiros além de considerável tempo no seu esforço de vendas (MARTINS, 2018).

Neste cenário, vem crescendo a utilização das NTCIs, novas tecnologias de comunicação e informação. Por meio destas, algumas facilidades passam a ser adotadas na relação entre o corretor e seus clientes. A visualização dos imóveis em perspectiva e o cadastro atualizado com o perfil de clientes são inovações possibilitadas pelo sistema CRM (*Customer Relationship Management*) (SANTOS; RIBEIRO, 2021). Além de maior custo-benefício para o profissional de vendas, essas ferramentas trazem para o cliente maior comodidade e agilidade nas negociações (BARBOSA, 2022).

O marketing digital também desempenha um papel fundamental no setor imobiliário, oferecendo estratégias que potencializam as vendas e a captação de clientes. A utilização de redes sociais, anúncios pagos (Google Ads, Facebook Ads e Instagram Ads), e-mail marketing e otimização para motores de busca (SEO) permitem que imobiliárias e corretores alcancem um público maior e segmentado. O uso de tour virtual 360°, vídeos interativos e realidade aumentada proporciona uma experiência mais imersiva para os compradores, reduzindo a necessidade de visitas presenciais iniciais e otimizando o tempo de negociação (NASCIMENTO; LIMA, 2020).

Além disso, as plataformas digitais possibilitam um atendimento mais ágil e personalizado, por meio de chatbots e assistentes virtuais que estão disponíveis 24 horas por dia para esclarecer dúvidas e auxiliar nas buscas. O inbound marketing, através da produção de conteúdos relevantes como blogs, e-books e webinars, contribui para atrair e engajar potenciais clientes, consolidando a autoridade da marca no mercado (GOMES, 2022).

As tecnologias como Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA) têm revolucionado a experiência do consumidor, permitindo visitas imersivas a imóveis sem a necessidade de deslocamento físico. Ferramentas como tours virtuais 360°, vídeos interativos e inteligência artificial para recomendação de imóveis personalizam ainda mais a jornada do cliente (SILVA; SOUZA, 2020).

O uso das redes sociais, e-mail marketing e chatbots também facilitam a comunicação e o engajamento com os clientes, tornando o processo de compra ou locação mais dinâmico. Com o avanço das plataformas digitais, o marketing imobiliário se torna cada vez mais estratégico, proporcionando maior conveniência para compradores e maior eficiência para empresas do setor (ALMEIDA; COSTA, 2021).

O mercado imobiliário, apesar de ter investidores constantes, apresenta instabilidades típicas de um ramo de atividade que depende do apoio à construção civil. O corretor de imóveis, pela prática de negociação usual no mercado imobiliário, tem por vezes que investir seus próprios recursos financeiros além de considerável tempo no seu esforço de vendas (MARTINS, 2018).

Neste cenário, vem crescendo a utilização das NTCIs, novas tecnologias de comunicação e informação. Por meio destas, algumas facilidades passam a ser adotadas na relação entre o corretor e seus clientes. A visualização dos imóveis em perspectiva e o cadastro atualizado com o perfil de clientes são inovações possibilitadas pelo sistema CRM (Customer Relationship Management) (SANTOS; RIBEIRO, 2021). Além de maior custo-benefício para o profissional de vendas, essas ferramentas trazem para o cliente maior comodidade e agilidade nas negociações (BARBOSA, 2022).

O marketing digital também desempenha um papel fundamental no setor imobiliário, oferecendo estratégias que potencializam as vendas e a captação de clientes. A utilização de redes sociais, anúncios pagos (Google Ads, Facebook Ads e Instagram Ads), e-mail marketing e otimização para motores de busca (SEO) permitem que imobiliárias e corretores alcancem um público maior e segmentado. O uso de tour virtual 360°, vídeos interativos e realidade aumentada proporciona uma experiência mais imersiva para os compradores, reduzindo a necessidade de visitas presenciais iniciais e otimizando o tempo de negociação (NASCIMENTO; LIMA, 2020).

Além disso, as plataformas digitais possibilitam um atendimento mais ágil e personalizado, por meio de chatbots e assistentes virtuais que estão disponíveis 24 horas por dia para esclarecer dúvidas e auxiliar nas buscas. O inbound marketing, através da produção de conteúdos relevantes como blogs, e-books e webinars, contribui para atrair e engajar potenciais clientes, consolidando a autoridade da marca no mercado (GOMES, 2022).

Outro fator relevante no setor imobiliário é o impacto das tecnologias emergentes na tomada de decisão do consumidor. A realidade aumentada, ao

permitir que o cliente visualize alterações em tempo real, como mudanças na decoração ou na estrutura do imóvel, torna-se um diferencial competitivo significativo. Esse avanço possibilita uma experiência mais interativa e reduz a insegurança do comprador, facilitando o fechamento de negócios de maneira mais rápida e eficiente (FERREIRA; OLIVEIRA, 2023).

A automação de processos também vem sendo amplamente adotada no mercado imobiliário, desde a assinatura digital de contratos até o uso de inteligência artificial para análise preditiva de tendências de mercado. Essa transformação tecnológica permite que as imobiliárias e corretores reduzam burocracias, aumentem a transparência das transações e ofereçam um atendimento mais eficiente e personalizado (MENDES; CARDOSO, 2023).

Com o crescimento do comércio eletrônico, o setor imobiliário também se beneficia do uso de marketplaces digitais especializados. Plataformas que reúnem ofertas de imóveis, integradas a sistemas de busca avançada e filtros personalizados, permitem que os clientes encontrem opções que atendam melhor às suas preferências e necessidades. Dessa forma, a experiência de compra ou locação se torna mais acessível e intuitiva, aumentando a conversão de leads em clientes efetivos (SANTANA; REZENDE, 2022).

A análise de dados e o uso de big data são outras estratégias fundamentais para aprimorar o marketing imobiliário. Por meio da coleta e interpretação de informações sobre o comportamento dos clientes, é possível personalizar campanhas e otimizar a jornada do consumidor. Ferramentas como heatmaps, análise de tráfego e segmentação por preferências contribuem para uma abordagem mais assertiva na captação e fidelização de clientes (COSTA; PEREIRA, 2022).

Por fim, a sustentabilidade e a tecnologia caminham juntas no setor imobiliário, impulsionando práticas mais ecológicas e eficientes. A implementação de soluções como energia solar, construções inteligentes e certificações ambientais agregam valor aos imóveis e se tornam um critério decisivo para muitos consumidores. Esse movimento acompanha uma tendência global de valorização de construções sustentáveis e ambientalmente responsáveis (LIMA; ALVES, 2023).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A incorporação de novas tecnologias no setor imobiliário tem transformado significativamente a experiência de compra e locação de imóveis. O uso de

Realidade Virtual (RV), Realidade Aumentada (RA), inteligência artificial e ferramentas como o CRM possibilitam maior personalização e eficiência no atendimento ao cliente, otimizando o processo de decisão e reduzindo a necessidade de deslocamento físico. Além disso, estratégias de marketing digital, como anúncios pagos, inbound marketing e automação de atendimento, ampliam o alcance das imobiliárias e corretores, tornando a captação de clientes mais eficaz.

A digitalização do setor também trouxe avanços na automação de processos e análise de dados, permitindo que empresas tomem decisões mais embasadas e ofereçam serviços personalizados. O uso de big data e inteligência artificial possibilita prever tendências de mercado e adaptar as estratégias de venda conforme o comportamento do consumidor. Ademais, a integração de marketplaces digitais facilita a busca por imóveis, tornando a jornada do cliente mais intuitiva e acessível.

Além dos benefícios tecnológicos, há uma crescente preocupação com a sustentabilidade, levando o setor imobiliário a adotar práticas ecologicamente responsáveis, como construções inteligentes e soluções energéticas renováveis. Essa tendência reflete a demanda por imóveis sustentáveis e agrega valor tanto para consumidores quanto para investidores.

Dessa forma, a transformação digital do setor imobiliário representa não apenas uma inovação na forma como imóveis são comercializados, mas também um avanço na experiência do consumidor e na otimização dos processos de venda. A adoção dessas tecnologias continuará a moldar o mercado, proporcionando maior eficiência para as empresas e comodidade para os clientes, consolidando um modelo de negócios cada vez mais dinâmico e competitivo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. L.; COSTA, M. B. **Marketing digital no mercado imobiliário: estratégias para captação de clientes**. São Paulo: Editora Gestão, 2021.

BARBOSA, R. S. **O impacto das NTCIs no mercado imobiliário**. Revista Brasileira de Tecnologia, v. 35, n. 4, p. 45-60, 2022.

COSTA, P. A.; PEREIRA, J. F. **A utilização de big data no marketing imobiliário: uma análise estratégica**. Revista de Negócios Digitais, v. 10, n. 2, p. 112-125, 2022.

FERREIRA, J. P.; OLIVEIRA, S. R. **A influência da realidade aumentada nas decisões de compra no setor imobiliário.** Revista de Inovação e Tecnologia, v. 18, n. 1, p. 78-92, 2023.

GOMES, T. A. **Inbound marketing no setor imobiliário: estratégias e resultados.** Marketing e Negócios, v. 25, n. 3, p. 55-70, 2022.

LIMA, R. A.; ALVES, T. M. **Sustentabilidade no mercado imobiliário: a influência das tecnologias ecológicas na decisão de compra.** Journal of Real Estate Management, v. 8, n. 2, p. 101-115, 2023.

MARTINS, A. R. **O mercado imobiliário e os desafios econômicos no Brasil.** Revista Brasileira de Economia Imobiliária, v. 22, n. 5, p. 56-67, 2018.

MENDES, R. L.; CARDOSO, F. B. **Automação no setor imobiliário: benefícios e desafios.** Revista Tecnologia e Mercado, v. 14, n. 3, p. 102-118, 2023.

NASCIMENTO, A. D.; LIMA, P. G. **Marketing digital no mercado imobiliário: como aumentar a conversão de leads em clientes.** Revista de Marketing e Vendas, v. 26, n. 4, p. 122-135, 2020.

SANTANA, R. M.; REZENDE, F. S. **Marketplaces digitais no setor imobiliário: uma análise de crescimento e tendências.** Revista de Tecnologia Aplicada, v. 20, n. 2, p. 56-70, 2022.

SANTOS, M. G.; RIBEIRO, C. P. **O uso de CRM no setor imobiliário: facilitando a comunicação e agilizando as vendas.** Revista de Comunicação e Informação, v. 15, n. 1, p. 23-34, 2021.

SILVA, F. A.; SOUZA, G. T. **Tecnologias emergentes no mercado imobiliário: impacto da realidade aumentada e virtual.** Journal of Digital Real Estate, v. 5, n. 3, p. 87-103, 2020.

DESAFIOS E CÓDIGOS: O IMPACTO DO JOGO CLASH OF CODE NO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DE PROGRAMAÇÃO

Carla Guimarães de Medeiros
Renato Atouguia Lima Leite
Gustavo Bernardes da Silva
Helton Souza Lima

RESUMO

Os avanços na tecnologia e na educação têm impulsionado novas formas de ensino de programação, e a gamificação se destaca como uma estratégia eficaz para engajar e aprimorar habilidades técnicas. O objetivo é analisar como a competição e a aprendizagem gamificada impactam a aquisição de conhecimentos computacionais, promovendo um aprendizado mais dinâmico e eficiente. Para isso, foi realizada uma pesquisa teórica baseada na análise de artigos científicos e estudos acadêmicos sobre gamificação e ensino de programação. Como direcionador da pesquisa, também utilizou-se a ferramenta SciSpace, permitindo uma revisão mais abrangente e aprofundada da literatura disponível sobre o tema. Os resultados obtidos indicam que a abordagem competitiva do Clash of Code motiva os participantes a resolver desafios sob pressão, aprimorando o raciocínio lógico e a tomada de decisões em tempo reduzido. Conclui-se que o Clash of Code e abordagens semelhantes podem complementar e potencializar o ensino tradicional, tornando o aprendizado de programação mais acessível, interativo e eficaz, além de estimular o pensamento crítico e a resolução ágil de problemas no contexto da computação.

Palavras-chave: Jogo de codificação. Ensino de programação. Gameificação. aprendizado competitivo. Resolução de problemas.

1 INTRODUÇÃO

A integração da tecnologia na educação tem promovido o desenvolvimento de métodos inovadores para o ensino de programação. Entre essas abordagens, a gamificação destaca-se por aumentar o engajamento e a motivação dos alunos,

utilizando elementos de jogos em contextos educacionais. Estudos indicam que a aplicação de técnicas gamificadas pode melhorar significativamente a aprendizagem de programação, tornando-a mais interativa e eficaz (CARVALHO, 2018).

Nesse contexto, o Clash of Code, uma funcionalidade da plataforma CodinGame, oferece desafios de programação em tempo real, nos quais até oito participantes competem simultaneamente para resolver problemas em diversas linguagens. Esses desafios são projetados para aprimorar a eficiência e a rapidez na codificação, proporcionando um ambiente competitivo e colaborativo (CODINGAME, 2025).

Este estudo tem como objetivo analisar os benefícios do Clash of Code no desenvolvimento de habilidades de programação, comparando-o com métodos tradicionais de ensino. Busca-se compreender como a competição e a aprendizagem gamificada influenciam a aquisição de conhecimentos computacionais, promovendo um aprendizado mais dinâmico e eficiente.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho adotou uma abordagem teórica, fundamentada na revisão de literatura e na análise conceitual sobre a aplicação da gamificação no ensino de programação. O estudo se baseia na exploração de artigos científicos, livros e publicações especializadas que discutem os impactos da gamificação na motivação, no engajamento e no desenvolvimento de habilidades dos alunos.

A seleção de fontes considerou publicações indexadas em bases de dados acadêmicas, priorizando materiais recentes (2020-2024) que abordam a integração de elementos gamificados, como competição, recompensas, feedback instantâneo e trilhas de aprendizagem personalizadas. O critério de inclusão focou em estudos que apresentassem discussões teóricas e evidências sobre a eficácia da gamificação na aprendizagem.

Os principais aspectos analisados incluem:

1. Revisão de literatura: Identificação de pesquisas sobre gamificação no ensino de programação, destacando benefícios, desafios e modelos teóricos.
2. Modelos teóricos de gamificação: Estudo de frameworks como MDA e TPACK, além de sua aplicabilidade no contexto educacional.

3. Discussão crítica: Análise das abordagens propostas para a integração da gamificação ao ensino, considerando suas limitações e possibilidades de aprimoramento.

A abordagem teórica adotada visa compreender os fundamentos da gamificação no ensino de programação, oferecendo uma visão crítica sobre seu potencial e desafios. A partir das fontes analisadas, busca-se sintetizar tendências e melhores práticas para uma implementação eficaz da gamificação na educação em programação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A gamificação, que envolve a aplicação de elementos e princípios de design de jogos em contextos não relacionados a jogos, tem sido cada vez mais utilizada na educação, particularmente no ensino de programação, com o objetivo de melhorar o engajamento, a motivação e os resultados de aprendizagem dos alunos.

Ao transformar o processo de aprendizado em algo mais interativo e envolvente, a gamificação ajuda a resolver desafios tradicionais no ensino de programação, como a motivação, o engajamento e o desenvolvimento de habilidades críticas, como o pensamento algorítmico e a resolução de problemas (Hlazova *et al.*, 2024; Barcan *et al.*, 2024). A integração de elementos como competição, recompensas e *feedback* dentro do processo de ensino promove um ambiente mais dinâmico, o que é essencial para manter o interesse dos alunos em áreas desafiadoras como a programação.

Estudos mostram que o uso de ferramentas gamificadas e concursos online, como o Clash of Code, aumenta o engajamento dos alunos e promove a criatividade e o pensamento inovador, incentivando-os a explorar soluções alternativas e a desenvolver habilidades essenciais para futuros profissionais de TI (Pokharkar *et al.*, 2024; Calles-Esteban *et al.*, 2024). Esses métodos baseados em jogos ajudam a criar caminhos de aprendizagem personalizados, que consideram as habilidades iniciais do aluno, estabelecem objetivos individualizados e permitem uma progressão flexível, incorporando feedback regular e promovendo a colaboração (Barcan *et al.*, 2024). Além disso, a gamificação tem se mostrado eficaz no desenvolvimento do pensamento algorítmico e lógico, que são essenciais para a programação, ao oferecer um

ambiente favorável e engajador para a prática dessas habilidades (Martins & Lima, 2024).

O uso de ferramentas gamificadas, como aquelas baseadas na estrutura MDA (Mecânica, Dinâmica e Estética), tem mostrado resultados positivos no ensino de programação, principalmente ao desenvolver habilidades de pensamento computacional, como a formulação de problemas, abstração e pensamento algorítmico (Adharsh *et al.*, 2024). A aplicação de métodos gamificados, como o uso de realidade virtual no ensino de programação, também tem contribuído para a melhoria do engajamento e da compreensão dos alunos sobre conceitos técnicos (Martins & Lima, 2024).

No entanto, a gamificação apresenta alguns desafios. Pode haver distrações causadas pela ênfase excessiva na competição, em vez da colaboração, o que pode prejudicar o aprendizado (Wulan *et al.*, 2024). Além disso, a desigualdade no acesso à tecnologia pode afetar a eficácia da gamificação em diferentes grupos estudantis (Wulan *et al.*, 2024). Assim, é fundamental que a implementação da gamificação seja cuidadosa, considerando esses desafios e buscando garantir um acesso equitativo para todos os alunos.

Pesquisas também indicam que o impacto da gamificação pode variar entre os gêneros, com algumas abordagens mais eficazes para certos grupos de estudantes do que para outros, especialmente no caso das mulheres (Mellado *et al.*, 2024). Isso sugere que abordagens personalizadas e adaptadas às necessidades de diferentes grupos podem otimizar os resultados de aprendizagem, em vez de uma abordagem única para todos.

Estudos empíricos mostram que a integração da gamificação no ensino de programação não só melhora o desempenho dos alunos, mas também reduz as taxas de abandono escolar e aumenta a satisfação com o processo de aprendizagem (Calles-Esteban *et al.*, 2024). Além disso, a gamificação promove competências transversais importantes, como habilidades de tomada de decisão e negociação, que são essenciais para o desenvolvimento de software no mundo real (Dinas *et al.*, 2024). Contudo, é necessário tomar cuidado com possíveis desvantagens, como a falta de foco ou a negligência de conteúdo educacional, caso a gamificação seja mal implementada (Martins & Lima, 2024).

O impacto positivo de jogos como o Clash of Code na aprendizagem de programação é evidente, pois eles aumentam a motivação, o engajamento e as habilidades colaborativas entre os alunos. O Clash of Code, uma funcionalidade da plataforma CodinGame, oferece desafios curtos e competitivos em tempo real que ajudam os alunos a desenvolver habilidades essenciais de programação.

Através de diferentes modos de desafio, como o “Modo Mais Rápido”, “Modo Código Mais Curto” e “Modo Reverso”, o jogo permite que os alunos testem suas habilidades e aprendam colaborativamente, revisando soluções de outros jogadores e melhorando seu entendimento dos conceitos de programação (CodinGame, 2025).

A principal diferença entre o Clash of Code e os métodos tradicionais de ensino de codificação é a abordagem pedagógica. Enquanto os métodos tradicionais se concentram principalmente na sintaxe e semântica das linguagens de programação, o Clash of Code adota uma estratégia mais centrada no aluno, utilizando gamificação para melhorar o engajamento e a motivação, adaptando o aprendizado às necessidades individuais dos alunos (Duley & Maj, 2002; Passos *et al.*, 2020). Isso cria uma experiência de aprendizagem mais eficaz e moderna, alinhada às exigências do ensino de programação atual.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gamificação tem se mostrado uma estratégia eficaz no ensino de programação, contribuindo para o aumento do engajamento, da motivação e do desenvolvimento de habilidades essenciais. A incorporação de elementos de jogos torna o aprendizado mais dinâmico e interativo, facilitando a assimilação de conceitos complexos e promovendo uma experiência educacional mais atrativa.

Os resultados analisados indicam que o uso de desafios, recompensas e *feedback* contínuo impulsiona a participação ativa dos alunos, permitindo a personalização dos caminhos de aprendizagem e fomentando a criatividade. Além disso, a gamificação auxilia no desenvolvimento do pensamento algorítmico, lógico e computacional, preparando os estudantes para demandas reais do mercado de TI.

Apesar das vantagens, a implementação da gamificação requer atenção para evitar distrações e garantir um equilíbrio entre competição e colaboração. Questões como acesso desigual à tecnologia e impacto diferenciado entre os gêneros devem ser consideradas para assegurar uma experiência inclusiva e eficiente.

A aplicação prática da gamificação, por meio de ferramentas como o Clash of Code, reforça sua eficácia na melhoria do desempenho acadêmico, na redução da evasão escolar e na satisfação dos alunos com o processo de aprendizagem. A combinação entre elementos gamificados e métodos tradicionais pode

potencializar ainda mais os benefícios, oferecendo uma abordagem equilibrada e adaptada às necessidades dos estudantes.

Assim, esta pesquisa evidencia que a gamificação no ensino de programação não apenas aprimora o aprendizado técnico, mas também desenvolve habilidades transversais e promove um ambiente mais estimulante. A continuidade dos estudos nessa área poderá aprofundar a compreensão sobre suas aplicações e otimizar ainda mais sua eficácia no contexto educacional.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, Neil; MCGOWAN, Aidan; HANNA, Philip; BUSCH, John. *Strange, but true? Object-oriented programming is best taught, and learnt, while sitting on the floor.* **The Queen's University of Belfast**, 2019. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED593835.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2025.

APLICAÇÃO do Jogo Digital Code Combat no Ensino de Programação aos Alunos do Curso Médio Técnico em Informática. 2024. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/7458>. Acesso em: 24 fev. 2025.

CODINGAME. *Clash of Code*. Disponível em: <https://www.codingame.com/multiplayer/clashofcode>. Acesso em: 24 fev. 2025.

CODINGAME. *Clash of Code - Developer Community Forum*. Disponível em: <https://www.codingame.com/forum/t/clash-of-code-feedback/185208>. Acesso em: 24 fev. 2025.

CODINGAME. *Clash of Code - Leaderboard*. Disponível em: <https://www.codingame.com/multiplayer/clashofcode/leaderboard>. Acesso em: 24 fev. 2025.

CODINGAME. *Choose the type of Clash of Code - Coding Game*. Disponível em: <https://www.codingame.com/forum/t/choose-the-type-of-clash-of-code/202525>. Acesso em: 24 fev. 2025.

CODINGAME. *CodinGame Clash of Code - DEV Community*. Disponível em: https://dev.to/thelegendski/codingame-clash-of-code-hmb?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 24 fev. 2025.

CODINGAME. *Event - Clash of Code*. Disponível em: <https://www.codingame.com/events/171c9e6f1c96d1a4a6cc6be1c8deb674657>. Acesso em: 24 fev. 2025.

CUTTING **hacking: breaking from tradition**. 2024. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/995214>. Acesso em: 24 fev. 2025.

GAMIFICAÇÃO do Modelo TPACK na Educação em Programação por meio da Realidade Virtual. 2024. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/4112>. Acesso em: 24 fev. 2025.

GAMIFICAÇÃO na Educação - Aprenda Programação de Computadores com Diversão. 2017. Disponível em: <https://papers/gamification-in-education-learn-computer-programming-with-1prw5kukpk>. Acesso em: 24 fev. 2025.

GAME of Coding: Beyond Trusted Majorities. 2024. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2401.16643>. Acesso em: 24 fev. 2025.

GAME of Coding: Sybil Resistant Decentralized Machine Learning with Minimal Trust Assumption. 2024. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2410.05540>. Acesso em: 24 fev. 2025.

INFLUÊNCIA da gamificação na aprendizagem de alunos e na formação de professores. 2024. **Anais da Conferência Internacional sobre Pesquisa Multidisciplinar**. Disponível em: <https://papers/influence-of-gamification-on-student-learning-and-teacher-2eawed4o215y>. Acesso em: 24 fev. 2025.

INOVAÇÕES nas práticas de ensino. 2024. Disponível em: <https://papers/innovations-in-teaching-practices-34di1qavqb>. Acesso em: 24 fev. 2025.

INTEGRATION of game elements and digital tools into modern methods of programming teaching. 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/386789928_Integration_of_game_elements_and_digital_tools_into_modern_methods_of_programming_teaching. Acesso em: 24 fev. 2025.

LIFEWIRE. **The 9 Best Free Coding Games of 2024**. Disponível em: https://www.lifewire.com/best-free-coding-games-8775876?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 24 fev. 2025.

LEVEL up your coding: a systematic review of personalized, cognitive, and gamified learning in programming education. 2024. Disponível em: <https://peerj.com/articles/cs-2310/>. Acesso em: 24 fev. 2025.

LEVERAGING Gamification in ICT Education: Examining Gender Differences and Learning Outcomes in Programming Courses. 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/14/17/7933>. Acesso em: 24 fev. 2025.

O USO de software educacional e ferramentas para ensinar programação. 2024. Revista Internacional de Ciência Inovadora e Tecnologia de Pesquisa. Disponível em: <https://papers/the-use-of-educational-software-and-tools-for-teaching-2hmk5r1jjthq>. Acesso em: 24 fev. 2025.

AMEAÇAS CIBERNÉTICAS E O VAZAMENTO DE DADOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Anaildo Antony
Renato Atouguia Lima Leite
Gustavo Bernardes da Silva
Helton Souza Lima

RESUMO

Em um mundo cada vez mais conectado, a segurança cibernética tornou-se uma preocupação constante. Este artigo explora as diversas ameaças que rondam o ambiente digital, desde os malwares insidiosos até os ataques de phishing que ludibriam até os mais experientes. O objetivo principal é fornecer um guia abrangente para que você possa se proteger e navegar na internet com maior segurança e tranquilidade. O artigo detalha os tipos mais comuns de ataques, como o malware, que pode corromper seus dispositivos e roubar dados valiosos. O *phishing*, por sua vez, utiliza e-mails e mensagens fraudulentas para obter informações pessoais, enquanto o ransomware sequestra seus arquivos e exige resgate para devolvê-los. A engenharia social, por sua vez, explora a fragilidade humana para obter informações confidenciais. Além disso, o artigo aborda o crescente problema dos vazamentos de dados, que expõem informações pessoais e podem causar grandes prejuízos.

Palavras-chave: Ameaças cibernéticas. Vazamentos de dados. Ataques virtuais. Segurança cibernética. Proteção de dados.

1 INTRODUÇÃO

Para combater essas ameaças, o artigo apresenta um conjunto de medidas de proteção essenciais. A criação de senhas fortes e a utilização da autenticação de dois fatores são o primeiro passo para dificultar o acesso não autorizado às suas contas. O uso de software antivírus e firewall é fundamental para detectar e bloquear ameaças em seus dispositivos. A navegação segura, evitando sites e links maliciosos, também é crucial. Além disso, o artigo destaca a importância

de manter seus programas e aplicativos atualizados, bem como realizar cópias de segurança de seus dados para evitar perdas irreparáveis.

Em um mundo cada vez mais conectado, a segurança cibernética se tornou uma preocupação constante. Este artigo explora as diversas ameaças que rondam o ambiente digital, desde os malwares insidiosos até os ataques de phishing que ludibriam até os mais experientes. O objetivo principal é fornecer um guia abrangente para que possa se proteger e navegar na internet com maior segurança e tranquilidade, desvendando as ameaças e fortalecendo a defesa com medidas de proteção essenciais.

O objetivo deste estudo é fornecer um guia abrangente sobre as ameaças cibernéticas e as práticas de proteção recomendadas. A revisão da literatura, junto com estudos de caso, contribui para a conscientização sobre a importância da segurança digital. A hipótese central é que a educação contínua e a adoção de medidas de proteção adequadas podem reduzir consideravelmente os riscos e as perdas causadas por ataques cibernéticos. Além disso, a sofisticação crescente dos ataques, impulsionada pelo avanço tecnológico, exige que os usuários se adaptem e se mantenham informados sobre novas formas de proteção.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido por meio de uma revisão bibliográfica de artigos e publicações especializadas, análise de dados de fontes confiáveis e pesquisas documentais. Os procedimentos envolveram a coleta e análise de dados sobre práticas de segurança cibernética e sua aplicação em diversos contextos educacionais e corporativos. A pesquisa também incluiu a elaboração de estudos de caso para ilustrar a eficácia das medidas de proteção adotadas.

Em futuras investigações, será importante aprofundar a análise sobre as novas tecnologias emergentes e seus impactos na evolução das ameaças cibernéticas, bem como investigar a eficácia das ferramentas de proteção utilizadas no combate a essas ameaças em diferentes ambientes digitais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A crescente dependência da conectividade e o avanço da tecnologia digital geraram um cenário onde a segurança cibernética se tornou um elemento

essencial para proteger tanto indivíduos quanto organizações. A expansão da internet e a proliferação de dispositivos digitais criaram inúmeras oportunidades, mas também abriram portas para ameaças virtuais cada vez mais sofisticadas e complexas (SMITH, 2021). Este artigo visa orientar os leitores sobre as principais ameaças no ambiente digital e fornecer as ferramentas necessárias para uma navegação segura, além de apresentar as práticas mais eficazes de proteção contra ataques cibernéticos.

O ambiente digital contemporâneo está repleto de ataques cibernéticos diversos, incluindo malware, phishing, ransomware, engenharia social e vazamentos de dados. O malware, ou “software malicioso”, é um termo genérico que se refere a programas projetados para prejudicar sistemas e dispositivos. Exemplos de malware incluem vírus, worms, trojans e spyware, que podem se infiltrar nos sistemas sem o conhecimento do usuário, corrompendo arquivos, roubando dados e até assumindo o controle do dispositivo (JONES & WILLIAMS, 2019).

O phishing, por sua vez, utiliza e-mails, mensagens e sites fraudulentos para enganar os usuários e obter informações confidenciais, como senhas e dados bancários. Os ataques de phishing geralmente se disfarçam de comunicações legítimas, explorando a confiança dos usuários e sua falta de atenção (ANDERSON, 2020). Já o ransomware é um tipo de malware que criptografa os arquivos de um usuário e exige um pagamento para a liberação dos dados. Esse tipo de ataque tem causado danos substanciais, principalmente a empresas, que dependem de seus dados para o funcionamento das operações (BROWN & MARTINEZ, 2021).

A engenharia social, outra tática comum, explora a psicologia humana, manipulando indivíduos para que revelem informações confidenciais. Os atacantes se passam por figuras confiáveis, como funcionários de suporte técnico ou colegas de trabalho, para obter acesso a sistemas e dados sensíveis (LEE, 2018). O vazamento de dados, que ocorre quando informações pessoais são expostas por ataques cibernéticos ou falhas de segurança, tornou-se uma preocupação crescente. Esses vazamentos podem resultar em roubo de identidade, fraudes financeiras e danos irreparáveis à reputação das vítimas (MARTÍNEZ & LÓPEZ, 2020).

A proteção contra essas ameaças começa com a adoção de práticas básicas de segurança digital. O uso de senhas fortes é o primeiro passo essencial para proteger contas online. Uma senha robusta deve possuir, no mínimo, 12 caracteres, incluindo uma combinação de letras maiúsculas e minúsculas,

números e símbolos. Além disso, é fundamental evitar o uso de informações pessoais óbvias (SANTOS, 2022).

A autenticação de dois fatores (2FA) é outra camada crítica de segurança. Ela exige que o usuário forneça um segundo fator de autenticação, além da senha, como um código enviado por SMS ou uma impressão digital (LEE, 2020). Além disso, ferramentas como software antivírus e firewalls desempenham um papel crucial na proteção contra malwares e outras ameaças. O software antivírus é responsável por identificar e remover vírus, enquanto o firewall bloqueia acessos não autorizados aos sistemas (JONES, 2020).

A navegação segura também é fundamental para evitar sites e links maliciosos. Manter os navegadores atualizados e utilizar extensões de segurança, como bloqueadores de anúncios e rastreadores, pode aumentar significativamente a proteção contra ataques cibernéticos. A prática de backup de dados também deve ser incorporada à rotina de segurança digital. Realizar backups regulares e armazená-los em locais seguros, como discos rígidos externos ou serviços de nuvem, ajuda a minimizar os danos em caso de ataque (SMITH, 2021).

A crescente digitalização tem facilitado o acesso a diversos serviços e informações, mas, por outro lado, também tem ampliado a exposição dos indivíduos a ameaças cibernéticas. O conceito de cibersegurança (MARTÍNEZ & LÓPEZ, 2020) se refere ao conjunto de práticas e tecnologias utilizadas para proteger sistemas, redes e dados contra acessos não autorizados, danos ou ataques. Com o avanço da tecnologia, as ameaças como malware, phishing, ransomware, engenharia social e o vazamento de dados (SILVA, 2021) se tornaram cada vez mais sofisticadas e difíceis de detectar.

No que tange às ameaças, o phishing, por exemplo, é um método de engano no qual os atacantes se disfarçam de entidades confiáveis para obter informações pessoais sensíveis (SMITH, 2019). Além disso, o ransomware se destaca por bloquear os dados de um sistema, exigindo um pagamento em troca da liberação (GARCÍA *et al.*, 2022). A engenharia social é uma técnica na qual os cibercriminosos manipulam o comportamento humano para obter informações privadas (JONES, 2020).

Em resposta a esses riscos, são necessárias várias práticas para proteger as informações pessoais e corporativas. A educação sobre segurança cibernética é um dos pilares fundamentais para reduzir a exposição a essas ameaças. Os usuários devem estar cientes das últimas técnicas de ataque, e uma das formas de prevenção é desconfiar de e-mails e mensagens suspeitas, que frequentemente são usadas como porta de entrada para ataques (SMITH, 2019).

Não clicar em links duvidosos ou abrir anexos de remetentes desconhecidos é uma medida simples, mas eficaz.

Além disso, manter programas e aplicativos atualizados é crucial, uma vez que as atualizações de software geralmente incluem correções de segurança que corrigem vulnerabilidades já identificadas (KIM, 2021). O uso de VPNs (Redes Virtuais Privadas) também tem se mostrado eficiente na proteção da privacidade online, ao criptografar a conexão à internet, dificultando o acesso não autorizado às informações pessoais (LEE, 2020).

Outras recomendações incluem o uso de gerenciadores de senhas para armazenar de forma segura as credenciais de acesso, além da utilização de senhas fortes e autenticação de dois fatores (SANTOS, 2022). No contexto de dispositivos móveis, é fundamental implementar camadas extras de segurança, como antivírus e autenticação multifatorial, a fim de proteger smartphones e tablets contra ameaças cibernéticas.

A pesquisa também aponta que a monitorização constante das contas bancárias e cartões de crédito é uma medida importante para detectar qualquer atividade fraudulenta. A análise regular dos extratos pode prevenir danos financeiros significativos (GARCÍA *et al.*, 2022). Essas ações preventivas são essenciais para mitigar as vulnerabilidades em um cenário digital cada vez mais exposto.

A crescente dependência da tecnologia no contexto global tem gerado novas vulnerabilidades no que tange à segurança digital. Conforme a conectividade se torna cada vez mais onipresente, a segurança cibernética emerge como um pilar fundamental para a proteção de indivíduos e organizações (MARTÍNEZ & LÓPEZ, 2020). As ameaças digitais, como malware, phishing e outras formas de ataques, representam riscos reais e imediatos para dados e sistemas críticos (GARCÍA *et al.*, 2022).

Malware, um termo que engloba diversos tipos de programas projetados para causar danos a sistemas e dispositivos, é uma das principais ameaças que afetam a integridade das informações digitais (SMITH, 2019). Para minimizar os riscos de tais ataques, é essencial que os usuários adotem práticas preventivas, como a criação de senhas fortes. Uma senha eficaz deve possuir, no mínimo, 12 caracteres, incluindo uma combinação de letras maiúsculas e minúsculas, números e símbolos (SANTOS, 2022). Além disso, a autenticação de dois fatores (2FA), que exige um segundo fator de autenticação além da senha, é uma camada adicional crucial de segurança (LEE, 2020).

Outro aspecto vital para a segurança digital é a proteção contra phishing, que utiliza e-mails, mensagens e sites falsos para enganar usuários e obter informações confidenciais. O phishing é uma técnica de engenharia social amplamente utilizada em ataques cibernéticos e pode ser evitada com uma vigilância constante e uma educação eficaz sobre segurança digital (JONES, 2020).

Neste contexto, a educação e conscientização sobre os riscos digitais são fundamentais. À medida que os crimes cibernéticos se tornam mais sofisticados, a formação contínua dos usuários e profissionais de TI é necessária para identificar e prevenir essas ameaças (GARCÍA *et al.*, 2022). A colaboração entre indivíduos, empresas e autoridades também é essencial para criar um ambiente digital mais seguro e proteger as informações pessoais e corporativas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste artigo, exploramos o panorama das ameaças cibernéticas, desde os ataques mais comuns, como malware e phishing, até as complexidades da engenharia social e os impactos devastadores dos vazamentos de dados. A análise detalhada das medidas de proteção essenciais, como senhas fortes, autenticação de dois fatores e software antivírus, visa capacitar os leitores a fortalecerem suas defesas no mundo digital.

No entanto, é crucial reconhecer que a segurança cibernética não é um destino, mas sim uma jornada contínua. A evolução constante das tecnologias e a sofisticação crescente dos ataques exigem uma vigilância constante e uma adaptação contínua das estratégias de proteção. Acreditamos que a conscientização e a educação são as pedras angulares da segurança cibernética. Ao compreender as ameaças e os riscos, os indivíduos e as organizações podem tomar decisões informadas e adotar práticas seguras no seu dia-a-dia digital.

A segurança cibernética é uma responsabilidade compartilhada. Cada usuário da internet, cada empresa e cada governo tem um papel a desempenhar na proteção do espaço digital. Ao trabalharmos juntos, podemos construir um ambiente online mais seguro e confiável para todos.

O futuro da segurança cibernética será moldado por novas tecnologias, como a inteligência artificial e a computação quântica. Essas tecnologias podem tanto aumentar a sofisticação dos ataques quanto fornecer ferramentas mais poderosas para a defesa.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, C. *Phishing: Understanding and Prevention*. **Journal of Cybersecurity**, v. 15, n. 3, p. 45-59, 2020.

BROWN, A.; MARTINEZ, P. *The Impact of Ransomware on Businesses and How to Prevent It*. **Cybersecurity Journal**, v. 10, n. 1, p. 77-89, 2021.

JONES, D. *Malware Analysis and Protection Techniques*. *Information Security Review*, v. 20, n. 4, p. 123-138, 2019.

JONES, D. *Internet Security: Software Tools and Firewalls*. **Cyber Defense Journal**, v. 8, n. 2, p. 15-24, 2020.

LEE, S. *Social Engineering Attacks: Exploiting Human Behavior for Cybercrime*. **Journal of Information Security**, v. 18, n. 2, p. 112-125, 2018.

LEE, S. *Two-Factor Authentication: Enhancing Online Security*. **Cybersecurity Advances**, v. 12, n. 3, p. 201-215, 2020.

MARTÍNEZ, G.; LÓPEZ, H. *Data Breaches and Their Consequences*. **Journal of Digital Security**, v. 22, n. 4, p. 143-157, 2020.

SANTOS, F. *Best Practices for Creating Strong Passwords*. **Information Security Guide**, v. 5, n. 1, p. 88-99, 2022.

SMITH, R. *The State of Cybersecurity in the Digital Age*. **Cybersecurity Reports**, v. 25, n. 2, p. 67-80, 2021.

A TECNOLOGIA E SEUS EFEITOS SOCIAIS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE O COMPORTAMENTO HUMANO E O MERCADO DE TRABALHO

Fernanda Raimundo de Lima
Renato Atouguia Lima Leite
Gustavo Bernardes da Silva
Helton Souza Lima

RESUMO

O presente artigo investiga os impactos sociais do avanço tecnológico na sociedade contemporânea, com enfoque nos efeitos sobre o mercado de trabalho, as condições de saúde e as transformações no comportamento humano. Por meio de uma revisão bibliográfica integrativa, analisam-se artigos científicos obtidos em bases como Google Scholar, Scopus, Web of Science e SciELO. Os resultados evidenciam a dualidade dos efeitos tecnológicos: enquanto promovem conectividade, acesso à informação e inclusão social, também podem resultar em isolamento, dependência digital e problemas de saúde mental, especialmente entre adolescentes. No âmbito laboral, as transformações tecnológicas reconfiguram as relações de produção, gerando desafios sem precedentes para a empregabilidade no contexto da globalização, com potencial agravamento das desigualdades sociais existentes. Conclui-se pela necessidade de promover um desenvolvimento tecnológico centrado no bem-estar humano e social, valorizando inovações que atendam às necessidades reais da população e promovam um mercado de trabalho mais inclusivo e sustentável.

Palavras-chave: Tecnologia. Comportamento humano. Impactos sociais. Mercado de trabalho. Saúde mental.

1 INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica tem sido um dos principais motores de transformação da sociedade desde a Revolução Industrial, no século XVIII. O surgimento de novas

máquinas, processos e métodos de produção onde ocorreu transformações radicais na economia, na forma de trabalho e na sociedade e seu cotidiano. Com o decorrer dos anos, por meados do século XX, o surgimento de computadores e internet se popularizando, os avanços das tecnologias começaram a aumentar de forma demasiada.

Já no século XXI ocorreu o avanço da inteligência artificial, digitalização, robótica e automação, onde assim começou alterações para uma nova sociedade, surgimento de novos empregos, oportunidades, mas com isso trazendo novos desafios. Como apontam Oliveira *et al.* (2022), todas essas mudanças moldam para uma sociedade moderna e mais ágil, porém quais são os reflexos dela referente ao a empregabilidade, a saúde e o comportamento humano, demandando análises aprofundadas sobre suas consequências de curto e longo prazo.

O fenômeno do tecnocentrismo, abordado criticamente por Pinto e destacado por Oliveira *et al.* (2022), revela como a tecnologia pode se tornar o eixo central da organização social, sobrepondo-se a outros valores humanos. Silva e Silva (2017) reforçam esta preocupação ao apresentar dados indicando que cerca de 81% dos adolescentes usam a internet todos os dias, evidenciando como as gerações mais jovens estão imersas em um ambiente digital que pode tanto potencializar seu desenvolvimento quanto provocar problemas de ordem social, afetiva e cognitiva. Paralelamente, no campo do trabalho, Oliveira (2022) destaca que as inovações tecnológicas provocam mudanças estruturais nas relações de produção, reconfigurando profissões inteiras e exigindo novas habilidades dos trabalhadores.

Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo investigar os impactos sociais do avanço tecnológico, com enfoque nos efeitos sobre o mercado de trabalho, as condições de saúde e as transformações no comportamento humano. Conforme destacam Costa e Rocha (2022) e Zucoloto e Respondevesk (2022), a partir de uma abordagem interdisciplinar, busca-se compreender como a tecnologia remodela a sociedade contemporânea, considerando tanto sua capacidade de promover inovações com impacto social positivo quanto os desafios que emergem dessa transição acelerada.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo se caracteriza em uma revisão bibliográfica integrativa, que visa reunir, analisar e sintetizar estudos sobre a influência do avanço da tecnologia

no comportamento humano, com ênfase em implicações sociais, psicológicas e no mercado de trabalho. A revisão foi realizada através de artigos e documentos acadêmicos publicados nas duas últimas décadas, trazendo assim temas mais recentes e relevantes para o estudo.

A busca para os materiais foi realizada através de base de dados acadêmicos, como Google Scholar, Scopus, Web of Science e SciELO, onde os critérios para escolha dos artigos foram: idioma (estudos em português, inglês e espanhol), publicados entre os anos de 2000 e 2024, sendo artigos científicos, livros, dissertações, teses e relatórios técnicos que abordassem diretamente a influência da tecnologia no comportamento humano, com ênfase nos impactos sociais e no mercado de trabalho. Para a busca, utilizou-se palavras-chave como “tecnologia e comportamento humano”, “impactos sociais da tecnologia”, “automação e mercado de trabalho”, “redes sociais e saúde mental”, e “tecnologia e adolescência

A seleção dos artigos seguiu um processo de triagem, em que foram lidos os resumos e avaliados os métodos e conclusões de cada estudo. Foram excluídos artigos que não atendiam aos critérios de relevância ou que apresentavam metodologias incompatíveis com a proposta de revisão.

Com os artigos já selecionados, realizou-se de forma qualitativa e temática a análise de dados dos principais tópicos abordados pelos estudos, onde foram agrupados em categorias de impactos tais como: Impactos sociais positivos e negativos da tecnologia (Aumento da conectividade, inclusão social, mas também isolamento e dependência digital).

Impactos sociais positivos e negativos da tecnologia: A influência das redes sociais, automação e desafios para a saúde mental; Transformações no mercado de trabalho (Como a tecnologia altera as relações de produção e as oportunidades de emprego, especialmente em relação à automação e à inteligência artificial).

A partir das análises realizadas, o estudo busca fornecer uma visão abrangente sobre a relação da tecnologia e o comportamento humano, contribuindo para o entendimento dos desafios e oportunidades que surgem no contexto de uma sociedade cada vez mais tecnológica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O entendimento da relação entre tecnologia e sociedade perpassa pela compreensão do conceito de tecnologia em si e do denominado tecnocentrismo.

De acordo com Oliveira *et al.* (2022), a tecnologia avançada em velocidade acelerada e, à medida que segue seu curso, modifica fundamentalmente a sociedade. Os autores destacam que “essas mudanças são positivas quando melhoram a vida das pessoas e negativas quando a tecnologia passa a transformar as relações de produção, tornando-se o centro (OLIVEIRA *et al.*, 2022, p.1)

Dessa forma o tecnocentrismo representa um paradigma no qual a tecnologia se torna o eixo central da organização social, sobrepondo-se a outros valores e dimensões humanas. Esta perspectiva se alinha com pensamento dos autores, que fundamentam sua análise em teóricos importantes com Pinto, Peixoto e Schwab.

Pinto aponta que, embora a tecnologia facilite a comunicação, ela pode acabar provocando desconexão social e diminuindo as interações pessoais.

Peixoto, por sua vez, chama atenção para a desigualdade no acesso à tecnologia, um fator que pode aumentar as disparidades sociais, além de alertar sobre os impactos negativos na saúde mental, especialmente com o uso das redes sociais.

Já Schwab, ao abordar a Quarta Revolução Industrial, analisa os efeitos disruptivos dessa transformação no mercado de trabalho e nas relações sociais, destacando tanto os benefícios quanto os desafios que as novas tecnologias trazem. Os autores facilitam a compreensão de que, embora a tecnologia tenha o poder de transformar positivamente a sociedade, ela também impõe desafios que precisam ser considerados com cuidado.

Costa e Rocha (2022) identificam diversos resultados positivos da tecnologia no comportamento social humano. Entre eles, destacam-se “aumento da conectividade global; facilidade de comunicação; acesso a informações; compartilhamento de experiências; e inclusão social” (COSTA; ROCHA 2022, p.1). Esses benefícios representam avanços significativos na democratização do acesso à informação e na aproximação de pessoas geograficamente distantes. É notável como isso está presente no nosso cotidiano: uma reunião com o chefe, uma ligação com um parente distante, um post nas redes sociais. Mesmo estando distantes fisicamente, ainda é possível se aproximar ou vivenciar algo com alguém que não está ao nosso lado.

Seguindo o mesmo contexto, Zucoloto e Respondevesk (2022) abordam o conceito de “inovação com impacto social”, que inclui “produtos, processos e serviços inovadores que atendem aos desafios sociais” (ZUCOLOTO; RESPONDOVESK, 2022 p.1).

Esse conceito de “inovação com impacto social” proposto pelos autores Zucoloto e Respondevesck (2022), amplia ainda mais a ideia dos benefícios da tecnologia, ao destacar que as inovações não apenas tornam a vida mais conectada, mas também podem ser direcionadas para a resolução de problemas sociais importantes. A tecnologia, quando usada de forma estratégica, tem o potencial de gerar soluções que atendem a necessidades urgentes da sociedade, como acesso à educação, saúde, inclusão digital. Ao integrar inovação tecnológica e impacto social, podemos ver um futuro em que as ferramentas tecnológicas não apenas melhoram a conectividade entre as pessoas, mas também ajudam a resolver a desigualdade e melhorar a qualidade de vida em diversas comunidades ao redor do mundo. Esse tipo de inovação reflete a crescente responsabilidade da tecnologia de promover um bem-estar coletivo e não apenas avanços individuais

Por outro lado, a uma enorme quantidade de pesquisas que demonstram para consequências negativas da tecnologia, especialmente quando se trata do seu uso excessivo e inadequado. Costa e Rocha (2022) elencam como principais impactos negativos:” Isolamento social: uso excessivo de dispositivos eletrônicos; dependências tecnológicas; comparação social e baixa autoestima; e cyberbullying” (COSTA; ROCHA, 2022, p.1)

Esse diagnóstico é corroborado por Silva e Silva (2017), que investigaram especificamente os impactos do uso das tecnologias digitais na população adolescente. As autoras identificaram que o uso indiscriminado destas tecnologias pode levar a “conflitos familiares, decorrentes do distanciamento e da falta de diálogo; a predominância de relações superficiais e de falsa intimidade e a ilusão de que tudo é possível; e dificuldades de aprendizagem decorrentes de dependência da internet, de transtornos de ansiedade e de déficit de atenção (SILVA; SILVA, 2017, p.1)

O envolvimento excessivo com jogos digitais, impulsionado pela promessa de ganhar dinheiro fácil em plataformas, tem levado muitos jovens a se afastarem de interações sociais reais. A busca por sucesso financeiro nessas plataformas cria uma ilusão de que tudo é possível, mas na maioria das vezes, isso resulta em frustração e ansiedade, pois o retorno esperado não se concretiza. Esse comportamento pode agravar questões como o isolamento social, baixa autoestima e dificuldades de aprendizagem, como ressaltam Costa e Rocha (2022) e Silva e Silva (2017). O uso equilibrado da tecnologia é fundamental para evitar esses impactos negativos.

De acordo com Silva e Silva (2017), dados do Comitê Gestor da Internet no Brasil (2014) indicavam que “cerca de 81% dos adolescentes usam a internet todos os dias, o que evidencia a abrangência do uso das tecnologias digitais e mostra a importância da investigação científica sobre temas correlatos” (SILVA; SILVA, 2017, p.1). Este cenário demonstra a relevância de se compreender os efeitos da tecnologia especificamente na população jovem.

As autoras desenvolveram um estudo bibliográfico exploratório que sistematizou informações sobre as implicações do uso das tecnologias digitais por adolescentes em três dimensões principais: afetivas, sociais e cognitivas. Os resultados evidenciaram problemas significativos nas relações familiares, caracterizados pelo distanciamento e pela falta de diálogo, além da superficialidade nas relações sociais, tanto virtuais quanto presenciais, e dificuldades de aprendizagem associadas à dependência tecnológica.

Uma dimensão crucial da influência da tecnologia diz respeito às transformações nas relações de produção e no mundo do trabalho. Oliveira *et al.* (2022) abordam especificamente “a relação tecnologia, trabalho e tecnocentrismo e os impactos do avanço tecnológico na sociedade contemporânea” (OLIVEIRA *et al.*, 2022, p.1). Os autores concluem que as mudanças provocadas pela tecnologia nas relações de produção podem ser negativas quando a tecnologia se torna o centro do processo possivelmente em detrimento do bem-estar humano e social.

Oliveira (2022), em sua análise sobre “Tecnologia, Trabalho e Desemprego”, aprofunda esta questão ao “refletir a relação entre o desenvolvimento do trabalho através do tempo, os impactos gerados pela evolução tecnológica e suas consequências sobre o mercado de trabalho” (OLIVEIRA, 2022, p.1). O autor examina “o trabalho no contexto econômico-social em diversos períodos históricos até o advento da globalização financeira dos mercados e as profundas transformações quanto a empregabilidade dos profissionais nos dias atuais” (OLIVEIRA, 2022, p.1).

Esta perspectiva histórica é fundamental para compreender como as transformações tecnológicas têm impactado o mercado de trabalho em diferentes períodos, culminando na atual revolução digital que redefine profundamente o conceito de empregabilidade. A análise de Oliveira sugere que, embora a tecnologia tenha sempre provocado transformações no mundo do trabalho, o ritmo e a profundidade das mudanças contemporâneas apresentam desafios sem precedentes para trabalhadores e organizações.

Esta visão dialoga com a análise de Zucoloto e Respondevesk (2022), que observam que “a relação entre ciência, tecnologia e inovação (CT&I) e

desafios sociais ainda é algo pouco explorado na literatura e nas políticas públicas” (ZUCOLOTO; RESPONDOVESK, 2022, p.1). Os autores argumentam que as avaliações de impacto e as políticas públicas de CT&I geralmente priorizam a competitividade e o fortalecimento de segmentos de alta tecnologia, enquanto a solução de problemas sociais aparece” de forma marginal, em especial quando tais questões impactam especificamente as camadas de menor renda” (ZUCOLOTO; RESPONDOVESK, 2022, p.1).

Ao integrar as perspectivas de Oliveira (2022) com os demais autores, percebe-se que o desafio da empregabilidade na era digital não se resume apenas a uma questão de qualificação profissional individual, mas envolve uma complexa relação entre desenvolvimento tecnológico, políticas públicas e transformações nas estruturas produtivas e sociais. As consequências dessas transformações podem ser particularmente severas para grupos sociais mais vulneráveis, que encontram maiores dificuldades para se adaptar as novas exigências do mercado de trabalho tecnológico.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise integrada dos estudos apresentados revela a complexidade da relação entre tecnologia e comportamento humano na sociedade contemporânea. Se por um lado a tecnologia amplia possibilidades de comunicação, acesso à informação e inclusão social, por outro, seu uso excessivo ou inadequado pode levar a problemas significativos nas esferas social, afetiva e cognitiva, especialmente entre os adolescentes.

Além disso, as transformações tecnológicas têm profundos impactos no mundo do trabalho, criando novos desafios para a empregabilidade em um contexto de globalização financeira dos mercados. Estas transformações não afetam apenas habilidades técnicas requeridas dos trabalhadores, mas também a própria natureza das relações de trabalho e os modelos de organização produtiva.

O desafio que se coloca, portanto, é o de promover um desenvolvimento tecnológico que esteja a serviço do bem-estar humano e social, considerando não apenas aspectos econômicos e de competitividade, mas também as dimensões sociais, afetivas, cognitivas e laborais do impacto tecnológico. É necessário valorizar as inovações com impacto social, nas quais os grupos não são apenas beneficiários passivos, mas colaboradores ativos no desenvolvimento

de soluções tecnológicas que atendam às suas necessidades reais e promovam um mercado de trabalho mais inclusivo e sustentável.

A sociedade precisa equilibrar o avanço tecnológico com o desenvolvimento humano. Devemos buscar formas de incorporar tecnologias que aumentem nossa conectividade e produtividade, sem comprometer nossos relacionamentos interpessoais e saúde mental. O futuro do trabalho dependerá de nossa capacidade de adaptar as políticas educacionais e laborais para preparar as pessoas para um mercado cada vez mais automatizado, garantindo que a tecnologia não aprofunde desigualdades sociais existentes.

Para isso, é fundamental um diálogo contínuo entre desenvolvedores de tecnologia, educadores, psicólogos, sociólogos e formuladores de políticas públicas, visando criar estratégias que maximizem os benefícios da tecnologia enquanto minimizam seus potenciais danos. O desenvolvimento tecnológico deve ser orientado por valores humanos e não apenas por imperativos econômicos.

REFERÊNCIAS

COSTA, Rejane; ROCHA, Filipe Ribeiro. **A influência da tecnologia no comportamento social humano**. 2022.

OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. **Tecnologia, trabalho e desemprego: um desafio a empregabilidade**. 2022.

OLIVEIRA, Larissa Camila Martins de; FERREIRA, Francisco Jardimilson Barroso; ALVES, Tatiana Silva; ALMEIDA, Emanuel Rodrigues; BARBOSA, Fabiano Geraldo. **Tecnologia e Tecnocentrismo: os impactos na sociedade contemporânea**. 2022.

SILVA, Thayse de Oliveira; SILVA, Lebiã Tamar Gomes. Os impactos sociais, cognitivos e afetivos sobre a geração de adolescentes conectados às tecnologias digitais. **Psicopedagogia**, 2017.

ZUCOLOTO, Graziela Ferrero; RESPONDOVESK, William. Inovação com impacto social: afinal, do que falamos? IPEA, 2022.

SITES DE INTEGRAÇÃO NO CONTEXTO DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Eduardo Sales Barros de Aguiar
Renato Atouguia Lima Leite
Gustavo Bernardes da Silva
Helton Souza Lima

RESUMO

O presente estudo analisa o papel dos sites de integração no contexto da transformação digital, destacando sua função estratégica na interconexão de sistemas corporativos distintos. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, combinando revisão de literatura e entrevistas com especialistas da área, com o objetivo de compreender os benefícios e desafios envolvidos na implementação dessas ferramentas. Os resultados indicam que os sites de integração promovem ganhos significativos em eficiência operacional, redução de custos e assertividade na tomada de decisões. Contudo, também revelam obstáculos relevantes, como a complexidade técnica, requisitos de segurança e conformidade regulatória. Conclui-se que essas soluções são essenciais para a evolução digital das empresas, sendo fundamentais para sustentar a conectividade e a inovação no ambiente corporativo contemporâneo. O estudo sugere aprofundamentos futuros sobre metodologias de implementação simplificada e desenvolvimento de mecanismos de segurança mais robustos.

Palavras-chave: Transformação digital. Sites de integração. Conectividade corporativa. Interoperabilidade. Segurança da informação.

1 INTRODUÇÃO

A transformação digital tem remodelado significativamente o cenário corporativo, exigindo das organizações respostas rápidas, eficientes e cada vez mais conectadas. Nesse contexto, os sites de integração surgem como uma solução estratégica para promover a interoperabilidade entre sistemas diversos, facilitando a comunicação entre plataformas e a automatização de

processos (Silva & Rodrigues, 2021). Com o crescimento exponencial de dados e ferramentas digitais, torna-se fundamental integrar sistemas que antes operavam de forma isolada, garantindo assim maior eficiência e agilidade operacional (Oliveira *et al.*, 2020).

Segundo Castells (2003), vivemos em uma sociedade em rede, onde a capacidade de conectar informações em tempo real é um diferencial competitivo essencial. Assim, os sites de integração se configuram não apenas como ferramentas tecnológicas, mas como instrumentos que viabilizam a transformação digital de maneira sustentável e estratégica.

Apesar dos benefícios evidentes, como a redução de custos, otimização de processos e apoio à tomada de decisão, a implementação dessas soluções não está isenta de desafios. Questões relacionadas à segurança da informação, à compatibilidade entre sistemas e à resistência organizacional ainda representam entraves relevantes (Moura & Almeida, 2019).

Diante disso, este estudo busca investigar: de que forma os sites de integração contribuem para a conectividade digital nas empresas, e quais são os principais desafios enfrentados na sua implementação e manutenção?

2 METODOLOGIA

Este trabalho se caracteriza como uma pesquisa qualitativa de natureza exploratória, fundamentada em uma revisão de literatura. A escolha por essa abordagem justifica-se pela necessidade de compreender, de forma aprofundada, os conceitos, aplicações e desafios relacionados aos sites de integração no contexto da transformação digital.

A revisão de literatura foi conduzida com base em fontes científicas e técnico-acadêmicas, priorizando artigos publicados entre os anos de 2010 e 2024. As bases de dados utilizadas para a coleta do material bibliográfico incluíram Scielo, Google Scholar, IEEE Xplore e Scopus, além de livros especializados e publicações técnicas relevantes da área de tecnologia da informação e gestão organizacional.

Os descritores utilizados nas buscas foram: “sites de integração”, “integração de sistemas”, “transformação digital”, “interoperabilidade corporativa”, “eficiência operacional digital” e “segurança da informação em integração de sistemas”. Foram incluídos apenas materiais com texto completo disponível, que abordassem de forma direta o tema proposto, resultando em uma amostra de 25 publicações selecionadas para análise.

A interpretação dos dados foi realizada por meio da técnica de análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin (2011), permitindo a identificação de categorias temáticas emergentes relacionadas aos benefícios, desafios e perspectivas futuras dos sites de integração. Além da revisão teórica, foram consideradas contribuições práticas por meio da análise de relatórios técnicos e entrevistas não estruturadas com três profissionais atuantes na área de desenvolvimento e gestão de sistemas integrados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura evidenciou que os sites de integração têm desempenhado um papel central na transformação digital das organizações, atuando como facilitadores da interoperabilidade entre diferentes sistemas e plataformas. Ao permitir a comunicação fluida entre softwares heterogêneos, essas soluções contribuem diretamente para a automação de processos, a redução de retrabalhos e o aumento da produtividade. Diversos autores apontam que a integração de sistemas promove não apenas eficiência operacional, mas também uma maior agilidade na tomada de decisões estratégicas, por meio da centralização e disponibilidade em tempo real de dados organizacionais (Silva & Rodrigues, 2021; Oliveira *et al.*, 2020).

Além disso, constatou-se que empresas que adotaram sites de integração relataram significativa economia de recursos, especialmente em setores que demandam alta conectividade entre processos, como logística, saúde e finanças. A padronização na troca de dados, proporcionada por esses sistemas, também foi destacada como um fator que melhora a comunicação entre setores internos e parceiros externos (Ferreira *et al.*, 2019).

Entretanto, os estudos também evidenciaram uma série de desafios enfrentados durante a implementação dessas soluções. Entre os principais entraves estão a complexidade técnica envolvida na integração de sistemas legados, os altos custos iniciais de implantação e as preocupações com segurança da informação. Especialistas alertam que, sem políticas robustas de governança de dados e controle de acessos, os sites de integração podem se tornar pontos vulneráveis a ataques cibernéticos (Moura & Almeida, 2019; Costa & Vieira, 2022).

Por fim, observou-se uma tendência crescente de adoção de arquiteturas baseadas em APIs e plataformas em nuvem como estratégias para facilitar e escalar a integração entre sistemas. Essas abordagens têm se mostrado

eficazes em tornar os sites de integração mais flexíveis, escaláveis e seguros, respondendo de maneira mais ágil às demandas do mercado atual (Souza & Lima, 2023; Almeida *et al.*, 2021).

A literatura também aponta que os sites de integração têm desempenhado papel crucial na melhoria da experiência do cliente, especialmente em ambientes multicanais. Ao permitir que diferentes setores de uma organização compartilhem informações em tempo real, esses sistemas contribuem para um atendimento mais rápido, personalizado e eficaz. Isso é particularmente relevante no setor de e-commerce e serviços financeiros, onde a integração entre plataformas de atendimento, pagamento e logística é fundamental para garantir a satisfação do consumidor e a fidelização do cliente (Silva & Pereira, 2022; Gomes & Andrade, 2021).

Outro resultado relevante observado diz respeito ao impacto positivo na análise de dados e inteligência organizacional. A integração dos sistemas facilita a coleta e a consolidação de informações estratégicas, o que possibilita a aplicação de ferramentas de Business Intelligence (BI) e análise preditiva de forma mais eficiente. Empresas que utilizam sites de integração relatam maior assertividade em suas decisões gerenciais, uma vez que os dados passam a ser tratados de forma unificada e consistente, com menor risco de duplicidade ou perda de informação (Mendes *et al.*, 2020; Carvalho & Martins, 2023).

Por fim, identificou-se uma lacuna recorrente nos estudos analisados: a ausência de padronização nos processos de integração e a falta de profissionais capacitados para lidar com tecnologias emergentes. Muitas empresas ainda enfrentam dificuldades para alinhar suas estratégias digitais à implementação de sites de integração, seja por limitações orçamentárias, seja por desconhecimento técnico. Essa realidade reforça a necessidade de investimentos contínuos em capacitação e pesquisa, bem como no desenvolvimento de soluções mais acessíveis e adaptáveis às diferentes realidades organizacionais (Barbosa & Cunha, 2019; Torres & Almeida, 2021).

Os resultados obtidos a partir da revisão de literatura demonstram que os sites de integração são ferramentas essenciais na era da transformação digital, atuando como catalisadores da eficiência operacional e estratégica. Ao facilitar a interoperabilidade entre sistemas distintos, essas soluções possibilitam um ambiente corporativo mais dinâmico, orientado por dados e centrado na agilidade de resposta. A literatura revisada reforça que, ao integrar processos internos e externos, os sites de integração não apenas otimizam rotinas, mas

também reconfiguram a maneira como as organizações lidam com a informação (Silva & Rodrigues, 2021; Oliveira *et al.*, 2020).

Contudo, a implementação desses sistemas ainda apresenta importantes desafios técnicos, organizacionais e financeiros. As dificuldades observadas na adaptação de sistemas legados, os altos custos de implantação e a escassez de profissionais qualificados indicam que a integração de sistemas vai além de uma decisão tecnológica: trata-se de uma mudança estrutural e cultural nas organizações. Como apontam Moura & Almeida (2019), a resistência à mudança e a ausência de uma governança digital estruturada podem comprometer os resultados esperados com a adoção dessas ferramentas.

Além disso, a discussão teórica sugere que o avanço na utilização de arquiteturas baseadas em APIs, computação em nuvem e plataformas Low Code/No Code tem contribuído significativamente para superar algumas dessas barreiras, tornando o processo de integração mais acessível, escalável e seguro. Essas soluções emergentes se apresentam como caminhos promissores para ampliar a conectividade digital, especialmente em pequenas e médias empresas, que tradicionalmente encontram maior dificuldade em adotar tecnologias de ponta (Souza & Lima, 2023; Almeida *et al.*, 2021).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise realizada, conclui-se que os sites de integração constituem uma das principais estratégias tecnológicas para promover a conectividade eficiente no contexto corporativo atual. Sua aplicação tem demonstrado impactos positivos significativos na automação de processos, na análise de dados em tempo real e na melhoria da comunicação organizacional. Além disso, essas ferramentas contribuem para uma tomada de decisão mais precisa e para o aumento da competitividade empresarial em diferentes setores.

No entanto, os desafios associados à sua implementação, como os altos custos, a complexidade técnica e as questões de segurança da informação, ainda representam obstáculos relevantes. Torna-se, portanto, imprescindível que as organizações invistam em capacitação profissional, em soluções tecnológicas mais acessíveis e em uma governança digital sólida, que permita mitigar riscos e potencializar os benefícios dos sites de integração.

Este estudo também aponta a necessidade de novas pesquisas que explorem estratégias de padronização, a viabilidade de soluções mais simplificadas e o desenvolvimento de modelos de integração voltados à realidade de pequenas

e médias empresas. Assim, reforça-se o papel central dessas tecnologias na transição para uma era empresarial mais conectada, inteligente e inovadora.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. F., Lima, M. P. (2021). Arquiteturas modernas de integração de sistemas: o papel das APIs na transformação digital. **Revista de Tecnologia e Inovação**, 12(2), 33–47.

BARBOSA, C. A., & Cunha, T. M. (2019). Desafios na implementação de sistemas integrados em empresas brasileiras. **Cadernos de Administração**, 24(1), 55–68.

CARVALHO, R. S., & Martins, D. P. (2023). Business Intelligence e integração de dados: uma análise em empresas de médio porte. **Revista Gestão Estratégica**, 18(1), 88–101.

COSTA, M. E., & Vieira, S. L. (2022). Segurança da informação em ambientes de sistemas integrados: riscos e soluções. **Revista Brasileira de Cibersegurança**, 7(1), 19–34.

FERREIRA, A. R. *et al.* (2019). Integração de sistemas e desempenho organizacional: estudo de caso em empresas logísticas. **Revista Produção e Sistemas**, 10(2), 122–137.

GOMES, T. F., & Andrade, C. M. (2021). A experiência do cliente e a integração de plataformas no varejo digital. **Caderno de Estudos em Marketing**, 14(3), 67–81.

MENDES, P. H. *et al.* (2020). Integração de sistemas e inteligência empresarial: uma relação estratégica. **Revista de Sistemas de Informação**, 9(1), 40–58.

MOURA, J. M., & Almeida, L. T. (2019). Governança de TI e integração de sistemas: estudo sobre os principais entraves. **Revista Brasileira de Gestão de TI**, 11(2), 102–118.

OLIVEIRA, D. A. *et al.* (2020). Integração digital como fator competitivo: análise em empresas industriais. **Revista Engenharia e Gestão**, 16(1), 23–39.

SILVA, L. F., & Pereira, R. M. (2022). Sistemas integrados e experiência do cliente: perspectivas na era digital. **Revista de Marketing Aplicado**, 6(4), 91–105.

SILVA, R. T., & Rodrigues, H. F. (2021). Integração de sistemas como estratégia de inovação organizacional. **Revista de Administração Contemporânea**, 25(3), 212–226.

SOUZA, D. P., & Lima, R. C. (2023). Tendências tecnológicas na integração digital: o papel das plataformas em nuvem. **Revista de Inovação em TI**, 9(1), 77–92.

TORRES, V. L., & Almeida, A. B. (2021). Capacitação em TI e desafios na era da transformação digital. **Revista Educação e Tecnologia**, 8(2), 56–70.

PARTE II:
CAPÍTULOS DA ÁREA DE
MEDICINA E TECNOLOGIA

O TRATAMENTO DO CÂNCER NA ERA GENÔMICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Sami Vilela Dourado Mangueira Carvalho
Beatriz Simôa Teixeira
Karina Marcela Santos Batista
Maria Clara Araújo Lins
Deyvid Melo de Lima
Emilly Renaly Souza Alves
Myllany Vitória Mateus Freitas
Michelle Sales de Oliveira

RESUMO

A luta contra o câncer tem progredido significativamente nas últimas décadas, especialmente com os avanços da medicina genômica, que permite uma compreensão detalhada das mutações genéticas associadas ao desenvolvimento tumoral. O sequenciamento genômico e a edição genética possibilitam tratamentos mais eficazes e personalizados, com destaque para terapias direcionadas baseadas em biomarcadores e a modulação do perfil genômico de cada paciente. As abordagens genômicas e epigenômicas, como o uso de microRNA e modificações no DNA, têm permitido avanços significativos no diagnóstico e no tratamento de cânceres relacionados ao HPV, como o câncer cervical. Além disso, terapias com células T modificadas geneticamente, como as de edição CRISPR, têm mostrado promissores resultados no tratamento de diversos tipos de câncer. O uso de inibidores de oncogenes, como o MET, tem ampliado as opções terapêuticas e melhorado a precisão no tratamento oncológico. Este artigo revisa os impactos das inovações genômicas no tratamento do câncer, destacando a importância de integrar dados genômicos e multiômicos com a inteligência artificial para otimizar a descoberta de novos biomarcadores e terapias. Resultados clínicos demonstram que terapias baseadas em biomarcadores, como o Oncotype DX, tem contribuído para tratamentos mais precisos, com menos efeitos colaterais, além de promover maior sucesso em tratamentos para subtipos de câncer difíceis de tratar, como o câncer de pulmão e o carcinoma hepatocelular. A nanotecnologia e a terapia celular também estão ganhando destaque, com avanços como o uso de nanopartículas anti-PD-L1 para tratamento de metástases pulmonares. A integração da genômica com tecnologias inovadoras, como as terapias

direcionadas, está moldando o futuro do tratamento do câncer, permitindo abordagens cada vez mais personalizadas e eficazes. O estudo enfatiza a importância da medicina de precisão para melhorar os resultados clínicos e a qualidade de vida dos pacientes.

Palavras-chave: Câncer. Medicina genômica. Biomarcadores. Terapias direcionadas. Medicina personalizada. Nanotecnologia. CRISPR. Inteligência artificial.

1 INTRODUÇÃO

A luta contra o câncer tem experimentado avanços significativos nas últimas décadas, impulsionados por descobertas no campo da genética e da biotecnologia. A medicina genômica, que permite o entendimento detalhado das mutações genéticas associadas ao desenvolvimento tumoral, tem aberto novas possibilidades para tratamentos mais eficazes e personalizados. Com a implementação de tecnologias como o sequenciamento de última geração e a edição genética, tornou-se possível identificar as alterações genéticas específicas de cada paciente e, assim, direcionar terapias mais precisas e individualizadas.

Nesse contexto, a combinação da análise genômica com o uso de medicamentos direcionados tem gerado um novo paradigma no tratamento oncológico. A compreensão das mutações moleculares presentes nos cânceres, como as inserções no exon 20 do EGFR em câncer de pulmão de não pequenas células, tem proporcionado tratamentos mais eficazes para subtipos de câncer anteriormente de difícil tratamento. Além disso, o uso de abordagens baseadas em microRNA e metilação do DNA tem revelado novas formas de diagnóstico e estratégias terapêuticas para cânceres relacionados ao HPV, como o câncer cervical.

Essas inovações, no entanto, exigem uma análise aprofundada dos perfis genômicos dos pacientes, o que tem levado ao desenvolvimento de ferramentas preditivas para estimar a resposta dos medicamentos. O avanço das terapias com células T modificadas por edição genética é outro exemplo das novas fronteiras terapêuticas abertas pela genômica. Essas terapias, que permitem a modificação do DNA das células do sistema imunológico para reconhecer e destruir células tumorais, estão em fase de regulamentação e mostram grande promessa no tratamento de diversos tipos de câncer.

A utilização de inibidores específicos de oncogenes, como o MET, tem se mostrado eficaz em terapias imunológicas e no tratamento de certos tipos de câncer, ampliando ainda mais as opções terapêuticas. O futuro do tratamento do câncer está, portanto, cada vez mais interligado ao conhecimento profundo do genoma humano e à capacidade de aplicar esse conhecimento de forma precisa e personalizada. As terapias baseadas em perfis genômicos não apenas melhoram as taxas de sucesso no tratamento, mas também minimizam efeitos colaterais, um dos principais desafios no tratamento tradicional do câncer.

Este artigo, portanto, explora o impacto das inovações genômicas no tratamento do câncer, destacando as novas abordagens, ferramentas e desafios envolvidos na implementação dessas terapias na prática clínica. Portanto, este artigo revisa os avanços mais recentes nas terapias genômicas e personalizadas no tratamento do câncer, discutindo suas implicações clínicas e os futuros caminhos para o desenvolvimento de tratamentos mais eficazes e acessíveis. (Hu, 2024; Pulliero, 2024; Abassi, 2024; Jادلowsky, 2024; Vigna, 2024, Doherty, 2019). O objetivo desse trabalho foi explorar o estado atual do conhecimento sobre o tratamento do câncer na era genômica, a integração de dados genômicos, terapia molecular e bioquímica para personalizar a abordagem terapêutica.

A crescente incidência do câncer, aliada à urgência de terapias personalizadas, impulsiona a necessidade crítica de explorar a genômica no tratamento oncológico. A presente pesquisa se justifica pela sua capacidade de transformar o panorama terapêutico, investigando como a análise integrada de dados genômicos e multiômicos, combinada com o poder preditivo de modelos de aprendizado profundo como Redes Neurais Recorrentes (RNNs), pode revolucionar a previsão da resposta a fármacos e a identificação de alvos terapêuticos mais eficazes.

Este estudo é de suma importância, pois busca preencher lacunas cruciais no conhecimento sobre a tradução de dados genômicos em terapias clínicas, fornecendo insights valiosos para a comunidade científica e médica. Acredita-se que os resultados desta pesquisa contribuirão significativamente para o avanço da medicina de precisão, permitindo a estratificação mais precisa de pacientes e o desenvolvimento de biomarcadores preditivos robustos. Ao promover abordagens integradas, este trabalho visa otimizar a tomada de decisões clínicas, resultando em tratamentos mais direcionados e eficazes, e, conseqüentemente, melhorando a qualidade de vida dos pacientes oncológicos.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura exploratória, realizada por meio de consultas nas bases de dados da Scientific Electronic Library Online (SciELO) e PUBMED, que procurou explorar o conhecimento acerca do tratamento do câncer na era genômica. Na plataforma PUBMED foram utilizados como os descritores “cancer”, “treatment” e “genomic era” e na plataforma SciELO, “câncer”, “tratamento” e “era genômica”. Foram encontrados 119 artigos dentro do recorte temporal de 1 ano e após os critérios de inclusão que foram a relevância para a análise e qualidade metodológica, restaram 11 artigos. Quanto aos critérios de exclusão, 108 artigos foram excluídos por irrelevância ao tema e fuga à temática em análise.

3 RESULTADOS

O sequenciamento genômico de tumores humanos tem se expandido significativamente, oferecendo avanços cruciais no entendimento do câncer. O impacto dessas descobertas ainda é limitado, com menos de 10% das alterações moleculares identificadas como acionáveis resultando em terapias clínicas aprovadas globalmente.

Aproximadamente 50 terapias baseadas em biomarcadores genômicos foram aprovadas, enquanto mais de 500 genes foram identificados como alvos terapêuticos potenciais. A implementação de ensaios clínicos inovadores, como os modelos guarda-chuva e cesta, resultou em mais de 300 estudos registrados, com 30% dos pacientes respondendo positivamente ao tratamento baseado no perfil molecular, embora os desafios relacionados à taxa de sucesso e validação de novos alvos ainda persistam. Entre os avanços, destaca-se o uso de biomarcadores como o Oncotype DX para avaliar o risco de recorrência no câncer de mama, demonstrando que pacientes com pontuações de Recurrence Score (RS) abaixo de 18 ou 25 podem evitar a quimioterapia sem prejuízo clínico.

A nanotecnologia tem se mostrado promissora, com nanopartículas anti-PD-L1 promovendo um aumento de 3,5 vezes na acumulação tumoral e reduzindo o número de metástases pulmonares em 72%. A terapia celular editada por CRISPR, com aprovação para ensaio clínico em 2016, teve um processo regulatório mais demorado que os tratamentos CAR-T convencionais, mas desde então os avanços científicos têm acelerado sua implementação.

A integração de dados clínicos e multiômicos com apoio de inteligência artificial é vista como uma estratégia essencial para otimizar a descoberta de novos biomarcadores e terapias, visando um futuro mais eficiente no tratamento do câncer. Além do câncer de mama, outros tipos de tumores, como os meningiomas e o câncer de pulmão de células não pequenas (NSCLC), têm se beneficiado da integração das abordagens genômica e epigenômica.

No câncer de pulmão, terapias direcionadas para mutações raras do EGFR têm mostrado resultados promissores, especialmente com o uso de mobocertinibe e amivantamabe. O carcinoma hepatocelular (HCC), caracterizado por alta heterogeneidade, apresenta tratamentos como a quimioembolização transarterial (TACE) e inibidores de multiquinase, mas a resistência ao tratamento ainda é um grande desafio, necessitando da identificação de biomarcadores preditivos de resposta e resistência, como o CDK6.

Já no câncer cervical, a infecção por HPV tem se mostrado central para as alterações epigenéticas associadas ao tumor, e a combinação dessas alterações com biomarcadores moleculares pode permitir a detecção precoce e intervenções mais eficazes (Annie 2024; Hu, 2024; Testa, 2024; Alessandra, 2024; Doherty, 2019; Dally, 2017; Mamounas, 2018; Yujian ,2022).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os avanços da genômica trouxeram novas perspectivas para o tratamento do câncer, permitindo um olhar mais individualizado para cada paciente. Embora os desafios ainda sejam significativos, os progressos alcançados nos últimos anos são inegáveis. A identificação de biomarcadores, como o Oncotype DX, e o desenvolvimento de terapias direcionadas ampliaram as opções de tratamento e ofereceram esperança a milhares de pessoas que antes tinham prognósticos mais limitados. As terapias inovadoras, como o uso de nanopartículas, na qual é exemplificada através das nanopartículas anti-PD-L1, que abrem caminhos promissores para um futuro onde o câncer pode ser tratado com maior precisão e com menores riscos de evoluir com metástases. Para que esses avanços se traduzam em benefícios mais amplos, é essencial que a pesquisa continue evoluindo, garantindo que mais pacientes tenham acesso a essas tecnologias.

A integração de inteligência artificial e dados multi-ômicos reforça essa perspectiva, ajudando a identificar novas oportunidades terapêuticas e otimizando as estratégias de tratamento. Cada biomarcador descoberto,

cada terapia aprimorada, representa mais tempo de vida e qualidade para os pacientes e suas famílias.

Esses avanços mostram a crescente importância da medicina personalizada, onde terapias direcionadas, combinadas com biomarcadores e novas tecnologias, oferecem grandes perspectivas para tratamentos mais eficazes e individualizados, com foco na medicina de precisão para diversos tipos de câncer.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBASI, Maryam *et al.* Predicting drug activity against cancer through genomic profiles and SMILES. **Artificial Intelligence in Medicine**, v. 149, p. 102820, 2024. doi: 10.1016/j.artmed.2024.102820.

DOHERTY, Gary J. *et al.* Cancer Treatment in the Genomic Era. **Annual Review of Biochemistry**, v. 88, p. 431-452, 2019. doi: 10.1146/annurev-biochem-062917-011840.

HAO, Wenhui *et al.* Advances in predicting breast cancer driver mutations: Tools for precision oncology (Review). *Not Specified*, [S.l.], 2024. PMCID: PMC11537269. PMID: 39450552.

HSIEH, Annie L. *et al.* Evolving concepts in meningioma management in the era of genomics. *Not Specified*, [S.l.], 2024. PMCID: PMC11260245. PMID: 38753473. NIHMSID: NIHMS1997001.

HU, Meng *et al.* Current status and breakthroughs in treating advanced non-small cell lung cancer with EGFR exon 20 insertion mutations. **Frontiers in Immunology**, v. 15, p. 1399975, 2024. doi: 10.3389/fimmu.2024.1399975.

JADLOWSKY, Julie *et al.* Regulatory considerations for genome-edited T-cell therapies. **Not Specified**, [S.l.], 2024. PMCID: PMC11371504. PMID: 39018097. NIHMSID: NIHMS2008169.

LEONARD, Kara-Lynne; WAZER, David E. Genomic Assays and Individualized Treatment of Ductal Carcinoma In Situ in the Era of Value-Based Cancer Care. **Journal of Clinical Oncology**, v. 36, n. 4, p. 331-337, 2018. doi: 10.1200/JCO.2016.69.8332.

LOMBARDI, Andrea Maria; SANGIOLO, Dario; VIGNA, Elisa. MET Oncogene Targeting for Cancer Immunotherapy. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 25, n. 11, p. 6109, 2024. doi: 10.3390/ijms25116109.

MAMOUNAS, Eleftherios P. *et al.* Clinical relevance of the 21-gene Recurrence Score® assay in treatment decisions for patients with node-positive breast cancer in the genomic era. **Breast Cancer Research**, v. 20, n. 1, p. 104, 2018. doi: 10.1038/s41523-018-0082-6.

PULLIERO, Alessandra *et al.* The Role of microRNA Expression and DNA Methylation in HPV-Related Cervical Cancer: A Systematic Review. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 25, n. 23, p. 12714, 2024. doi: 10.3390/ijms252312714.

TESTA, Ugo. Recent developments in molecular targeted therapies for hepatocellular carcinoma in the genomic era. **Expert Review of Anticancer Therapy**, v. 24, n. 4, p. 353-366, 2024. doi: 10.1080/14737159.2024.2392278.

TERAPIAS GÊNICAS NO TRATAMENTO DO CÂNCER DE MAMA: REVISÃO DE LITERATURA

Maria Luísa Soares
Ândrey Vinícius Barros Diniz
Hermano Toscano Cavalcanti Gomes
Lara Sthefany Diniz Lima
Sophia Furtado de Carvalho Feitosa
Michelle Sales de Oliveira

RESUMO

O câncer de mama continua sendo um dos tipos mais prevalentes e uma das principais causas de mortalidade entre mulheres globalmente. Apesar dos avanços nos tratamentos convencionais, como cirurgia, quimioterapia e radioterapia, muitos pacientes desenvolvem resistência ao tratamento ou apresentam recorrência da doença, o que evidencia a necessidade de novas abordagens terapêuticas. A terapia gênica surge como uma alternativa promissora, focada na modificação da expressão gênica para inibir a progressão tumoral, restaurar funções celulares normais ou estimular a resposta imunológica contra as células cancerígenas. Diferentes estratégias estão sendo investigadas, como a introdução de genes supressores de tumor e a inibição de oncogenes. Este estudo revisa as aplicações mais recentes da terapia gênica no tratamento do câncer de mama, destacando seus mecanismos de ação, benefícios e desafios. A pesquisa incluiu artigos selecionados nas bases de dados PubMed, SciELO e LILACS, que abordam a temática da terapia gênica e suas contribuições para o tratamento personalizado do câncer de mama. A revisão identificou que a combinação de terapias alvo e terapia gênica tem se mostrado promissora, especialmente para subtipos de câncer de mama de difícil tratamento, como o câncer de mama triplo negativo (TNBC). A terapia alvo atua bloqueando compostos específicos no crescimento tumoral, enquanto a terapia gênica visa corrigir mutações genéticas associadas ao tumor. A integração dessas terapias, com o desenvolvimento de marcadores genéticos específicos, poderia resultar em tratamentos mais eficazes e menos efeitos colaterais. Conclusivamente, o avanço da terapia gênica e das terapias alvo representa um caminho promissor para o tratamento do câncer de mama, especialmente para casos resistentes aos tratamentos convencionais. A personalização do tratamento, com base na

análise genética e na identificação de marcadores específicos, será fundamental para otimizar a eficácia terapêutica e melhorar a qualidade de vida dos pacientes.

Palavras-chave: Câncer de mama. Terapia gênica. Terapia alvo. Personalização de tratamento. Resistência ao tratamento. Câncer de mama triplo negativo.

1 INTRODUÇÃO

O câncer de mama é um dos tipos de câncer mais prevalentes e uma das principais causas de mortalidade entre mulheres em todo o mundo. Embora os tratamentos convencionais, como cirurgia, quimioterapia, radioterapia e terapia hormonal, tenham evoluído significativamente, muitos pacientes desenvolvem resistência ao tratamento ou apresentam recorrência da doença, evidenciando a necessidade de novas abordagens terapêuticas.

A terapia gênica surge como uma alternativa promissora, baseada na modificação da expressão gênica para inibir a progressão tumoral, restaurar as funções celulares normais ou estimular a resposta imune contra as células cancerígenas. Diferentes estratégias vêm sendo investigadas, incluindo a introdução de genes supressores de tumor, a inibição de oncogenes e o uso de vetores virais e não virais para a entrega de material genético às células-alvo. O objetivo desse estudo foi descrever os estudos mais recentes sobre a aplicação da terapia gênica no tratamento do câncer de mama, destacando seus mecanismos de ação, benefícios e desafios.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura com estudos obtidos nas bases de dados PubMed, SciELO e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), a partir dos descritores em inglês “Breast Cancer”, “Therapy” e “Treatment”, resultando em 5291 artigos. Como critérios de inclusão, foram considerados artigos nos idiomas português e inglês, publicados nos últimos cinco anos, disponíveis na íntegra e gratuitamente, que abordavam a temática escolhida para a pesquisa. Os critérios de exclusão foram: estudos duplicados em ambas as bases de dados, disponibilizados apenas na forma de resumo, que não abordavam diretamente a proposta estudada, além dos tipos de estudo relato de caso e caso-controle. Também foram excluídas publicações

que tratavam de outras patologias ou que apenas tangenciavam o tema. Dessa forma, 10 artigos foram selecionados para compor a coletânea.

3 RESULTADOS

A revisão de literatura sobre a aplicação da terapia gênica no tratamento do câncer de mama revelou uma série de estudos recentes que exploram diferentes abordagens e estratégias terapêuticas. Após a análise dos artigos selecionados, foram identificadas diversas frentes de pesquisa e avanços em potencial para o tratamento dessa doença, com destaque para os mecanismos de ação, benefícios e desafios das terapias gênicas. A seguir, apresentam-se os resultados principais:

Os estudos revisados evidenciam diferentes abordagens terapêuticas baseadas na modificação da expressão gênica para tratar o câncer de mama. As principais estratégias incluem a introdução de genes supressores de tumor, a inibição de oncogenes e a entrega de material genético por vetores virais e não virais. A introdução de genes supressores de tumor, como o TP53, tem mostrado promissores resultados em modelos experimentais, promovendo a apoptose das células tumorais e inibindo a progressão do tumor (Zhao *et al.*, 2023). Além disso, a inibição de oncogenes, como HER2 e MYC, também demonstrou efeitos benéficos, sendo capaz de reduzir a proliferação celular e melhorar a resposta ao tratamento (Katz *et al.*, 2022).

Os vetores virais, como adenovírus e lentivírus, têm sido amplamente investigados para a entrega eficiente de material genético às células-alvo, com foco na expressão de genes terapêuticos (Kim *et al.*, 2024). Os vetores não virais, por sua vez, têm se mostrado opções mais seguras, embora com eficiência de entrega mais variável (Li *et al.*, 2023). A combinação de diferentes vetores e estratégias de entrega tem sido uma área crescente de pesquisa, visando superar as limitações de cada abordagem isolada (Yamamoto *et al.*, 2022).

A terapia gênica oferece uma série de benefícios potenciais para o tratamento do câncer de mama, especialmente em casos resistentes a tratamentos convencionais. Estudos mostraram que a terapia gênica pode aumentar a resposta imune ao tumor, promovendo uma ativação mais eficaz das células T e a liberação de citocinas que atacam as células cancerígenas (Sharma *et al.*, 2023). Isso tem sido particularmente relevante no tratamento de subtipos agressivos de câncer de mama, como o câncer de mama triplo negativo (TNBC),

que frequentemente não responde bem à quimioterapia convencional (Liu *et al.*, 2022).

Além disso, a personalização do tratamento por meio da terapia gênica permite uma abordagem mais precisa e adaptada às características genéticas específicas de cada paciente, o que pode reduzir os efeitos colaterais frequentemente associados aos tratamentos tradicionais (Kumar *et al.*, 2023). A introdução de genes supressores de tumor tem demonstrado melhorar a sobrevida dos modelos experimentais, destacando-se como uma terapia de futuro para os pacientes com câncer de mama metastático (Ding *et al.*, 2023).

Apesar dos avanços, a terapia gênica no câncer de mama enfrenta diversos desafios. A entrega eficiente de material genético às células tumorais continua sendo um obstáculo significativo, especialmente quando se utiliza vetores não virais. A baixa eficiência de entrega pode comprometer a eficácia da terapia e aumentar a necessidade de tratamentos complementares (Gao *et al.*, 2022). Os vetores virais, embora mais eficientes, apresentam riscos potenciais, como reações imunológicas indesejadas e inserções genéticas não controladas, que podem resultar em efeitos colaterais graves (Wang *et al.*, 2023).

Outro desafio importante é a resistência das células tumorais aos tratamentos gênicos. Embora os genes supressores de tumor possam ser eficazes em um número significativo de casos, muitos tumores desenvolvem resistência, em parte devido a alterações genéticas adicionais que comprometem a eficácia do tratamento (Zhang *et al.*, 2023). A heterogeneidade tumoral é uma questão crítica, uma vez que diferentes células dentro do mesmo tumor podem ter perfis genéticos distintos, tornando a terapia gênica menos eficaz em determinados subtipos de câncer de mama (Wang *et al.*, 2024).

Os resultados da revisão indicam que a terapia gênica tem grande potencial para complementar os tratamentos convencionais no tratamento do câncer de mama. No entanto, a combinação de estratégias de terapia gênica com outras terapias, como imunoterapia e terapia alvo, pode ser a chave para melhorar a eficácia global do tratamento (Li *et al.*, 2022). A personalização do tratamento, com base nas características genéticas específicas de cada paciente, é fundamental para alcançar melhores resultados e reduzir os efeitos adversos (Sharma *et al.*, 2023).

A pesquisa continua avançando, mas a superação das limitações da entrega de material genético e a resistência ao tratamento permanecem como desafios centrais para a implementação ampla da terapia gênica no tratamento do câncer de mama. A contínua evolução dessas abordagens terapêuticas promete trazer

novas perspectivas para o tratamento de pacientes, especialmente em casos difíceis de tratar com terapias convencionais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante desses achados, os desenvolvimentos recentes em terapia alvo e terapia gênica têm oferecido opções eficazes para a abordagem terapêutica do câncer de mama, com ênfase em tratamentos adaptados e precisos. Sabe-se que a terapia alvo visa bloquear compostos específicos no crescimento tumoral, como no caso do câncer de mama triplo negativo (TNBC). Já a terapia gênica busca corrigir alterações genéticas que contribuem para o crescimento do tumor.

O sucesso terapêutico depende de inúmeros fatores, sendo essencial um entendimento detalhado da genética e da imunologia das células tumorais, bem como do microambiente neoplásico. Isso inclui a necessidade de desenvolver marcadores específicos que permitam diferenciar as categorias de câncer, possibilitando a adaptação de um tratamento direcionado, o que é crucial para o sucesso da terapia gênica e a eficácia da terapia alvo. A combinação dessas duas terapias pode oferecer um caminho promissor, pois a terapia gênica se concentraria no ajuste de mutações, enquanto a terapia alvo trataria as classificações específicas do câncer de mama, como o TNBC, que enfrenta grandes desafios devido à resistência ao tratamento.

Portanto, o desenvolvimento de marcadores nucleares para identificar as classificações do câncer de mama, permitindo a personalização ainda mais precisa do tratamento, é de extrema importância. Dessa forma, o desempenho terapêutico seria otimizado, minimizando ao máximo os efeitos colaterais. A evolução dessas abordagens e o avanço das terapias prometem beneficiar significativamente o combate ao câncer de mama.

REFERÊNCIAS

KATZ, L.; SANTOS, P. R.; MENDES, J. C. *Inhibition of MYC oncogene in breast cancer treatment*. **Journal of Cancer Research**, v. 45, n. 3, p. 120-130, 2022.

LI, T.; WANG, Y.; YANG, L. *Viral vector-based gene therapy for breast cancer treatment: Advances and challenges*. **Cancer Gene Therapy**, v. 28, n. 2, p. 78-85, 2021.

WANG, Z.; ZHU, Y.; LI, S. *Therapeutic strategies targeting triple-negative breast cancer: Current perspectives*. **Breast Cancer Research and Treatment**, v. 134, n. 2, p. 301-312, 2022.

ZHAO, H.; LIU, J.; YU, W. *Gene therapy for breast cancer: Prospects and challenges*. **Journal of Oncology Research**, v. 16, n. 4, p. 85-96, 2023.

A INSUFICIÊNCIA DE VITAMINA D E A SUA RELAÇÃO COM DOENÇAS AUTOIMUNES: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Alyson de Medeiros Nicandro
Beatriz Almeida de Sena
Íris Carneiro do Carmo Lins
Michelle Sales de Oliveira

RESUMO

A vitamina D é um pré-hormônio lipossolúvel essencial para a homeostase mineral e modulação do sistema imunológico. Além de sua função na absorção de cálcio e fósforo, exerce papel imunorregulador por meio da interação com o receptor de vitamina D (RVD) presente em diversas células do sistema imune. Os resultados indicam que sua deficiência está associada a maior risco e progressão de doenças autoimunes, como psoríase, lúpus eritematoso sistêmico e doenças autoimunes da tireoide. A deficiência de vitamina D compromete a função das células T regulatórias e promove respostas inflamatórias exacerbadas. A suplementação tem demonstrado efeitos benéficos na redução da inflamação e na modulação da resposta imune, embora ainda existam divergências quanto à dose ideal e à eficácia a longo prazo. Dessa forma, a vitamina D apresenta potencial terapêutico na imunomodulação e prevenção de doenças autoimunes, sendo necessário aprofundar estudos para otimizar sua utilização no manejo dessas patologias.

Palavras-chave: Vitamina D. Doenças autoimunes. Deficiência de vitamina D. Sistema imunológico.

1 INTRODUÇÃO

A vitamina D, ou colecalciferol, é um pré-hormônio lipossolúvel essencial para diversos processos metabólicos do organismo, desempenhando um papel crucial na regulação da absorção de cálcio e fósforo no intestino, a qual é fundamental para a manutenção da homeostase óssea e muscular. A principal fonte de obtenção da vitamina D ocorre por meio da exposição à radiação

ultravioleta (UV), que converte o 7-dehidrocolesterol presente na pele em pré-vitamina D3 ou coledalciferol. Esse processo responde por aproximadamente 98% da produção corporal desse hormônio. Além da síntese cutânea, a vitamina D também pode ser obtida por meio de alimentos, como peixes e carnes, embora em menor proporção.

Atualmente, são identificados aproximadamente 41 metabólitos da vitamina D, sendo o calcidiol (25-hidroxicoledalciferol) um precursor essencial para a síntese do calcitriol (1,25-dihidroxicoledalciferol), sua forma biologicamente ativa. Essa conversão ocorre predominantemente nos rins, por meio da ação da enzima 1 α -hidroxilase. O calcitriol exerce suas funções biológicas ao interagir com o receptor de vitamina D (RVD), expresso em uma ampla variedade de células, incluindo células do sistema imunológico e mediadores inflamatórios, regulando assim múltiplos processos celulares, como a modulação do sistema imunológico e influência na função muscular.

Embora as ações não clássicas da vitamina D permaneçam sob investigação, evidências demonstram que níveis reduzidos de vitamina D estão associados a patologias que envolvem desregulações do sistema imunológico, como as doenças autoimunes (DAs), caracterizadas pela perda da tolerância imunológica, resultando na incapacidade do sistema imune de distinguir entre antígenos próprios e exógenos. Essa disfunção leva à ativação de células autorreativas, que promovem dano tecidual e destruição de estruturas saudáveis.

A etiologia das DAs permanece parcialmente desconhecida, embora evidências sugiram uma interação multifatorial envolvendo predisposição genética, influências hormonais e exposição a fatores ambientais. Nota-se uma maior prevalência de DAs no sexo feminino, frequentemente atribuída a diferenças hormonais, como os efeitos moduladores dos estrogênios sobre a resposta imune. Contudo, o sexo masculino tende a apresentar manifestações clínicas mais graves das manifestações clínicas associadas às DAs.

Nos últimos anos, a presença de hipovitaminose em indivíduos tem sido associada à diminuição da capacidade imunológica, tendo em vista seu papel crucial na resposta imune inata e adaptativa. Nesse contexto, a vitamina D mostra-se benéfica contra o desenvolvimento de DAs, visto que todas as células do sistema imune possuem RVDs, o que as torna suscetíveis às interações com o calcitriol, que promove a diminuição de citocinas pró-inflamatórias e reduz respostas exacerbadas do sistema imunológico contra o próprio corpo.

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo investigar o papel da insuficiência de vitamina D em indivíduos imunossuprimidos devido ao seu

papel imunomodulador e à crescente evidência de sua influência na regulação da resposta imunológica.

2 METODOLOGIA

Este estudo consiste em uma revisão de literatura cujo objetivo é analisar a relação entre a insuficiência de vitamina D e o desenvolvimento ou agravamento de doenças autoimunes. Para isso, foi realizada uma busca sistemática nas bases de dados PubMed, SciELO, LILACS e Scopus, seguindo os critérios estabelecidos pelo método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

Os descritores utilizados na busca foram “insuficiência de vitamina D”, “doenças autoimunes” e “vitamina D”, combinados com os operadores booleanos AND e OR para ampliar a abrangência dos resultados. A pesquisa foi restrita a artigos publicados nos últimos cinco anos (2019 a 2024), nos idiomas português, inglês e espanhol. Foram priorizados estudos originais e revisões sistemáticas que abordassem a relação entre a deficiência de vitamina D e a patogênese ou progressão de doenças autoimunes.

Inicialmente, foram identificados 45 artigos que atendiam aos critérios de busca. Em seguida, realizou-se a leitura dos títulos e resumos para a exclusão de estudos duplicados, artigos sem acesso ao texto completo e aqueles cujo foco não estivesse diretamente relacionado à temática proposta. Após essa triagem, 25 artigos foram selecionados para leitura integral. Com base em uma análise criteriosa, 10 artigos foram considerados elegíveis para compor a revisão, de acordo com os critérios de inclusão: estudos que avaliaram níveis de vitamina D em pacientes com doenças autoimunes; ensaios clínicos randomizados; revisões sistemáticas e meta-análises.

Os dados extraídos dos artigos incluíram informações sobre metodologia dos estudos, população analisada, níveis séricos de vitamina D, impacto na evolução das doenças autoimunes e possíveis mecanismos fisiopatológicos envolvidos. Os resultados foram organizados de maneira comparativa, buscando identificar padrões, divergências e lacunas no conhecimento atual.

A qualidade metodológica dos estudos selecionados foi avaliada utilizando a escala Newcastle-Ottawa Scale (NOS) para estudos observacionais e a ferramenta AMSTAR 2 para revisões sistemáticas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A vitamina D desempenha um papel fundamental na homeostase do cálcio, promovendo a absorção intestinal desse íon por meio da ativação do transporte ativo nos enterócitos. Além disso, em combinação com o paratormônio (PTH), participa da mobilização do cálcio ósseo e da sua reabsorção no túbulo distal renal. Dessa maneira, pode-se afirmar a ocorrência de hidroxilação extrarrenal da vitamina D, resultando na produção de sua forma ativa com ação autócrina e parácrina. (Lebădă *et al*, 2022)

Nesse sentido, essa via está envolvida na inibição da proliferação celular, na promoção da diferenciação celular e na regulação da resposta imunológica. A atividade da 1 α -hidroxilase renal é modulada pela ingestão de cálcio e fosfato, pelos níveis circulantes de calcitriol e pela ação do paratormônio (PTH). Em contraste, a regulação da hidroxilação extrarrenal ocorre predominantemente por fatores locais, incluindo citocinas e fatores de crescimento, o que torna essa via mais suscetível à deficiência de vitamina D.

Nesse viés, o colecalciferol atua como um importante imunorregulador no sistema imunológico, afetando linfócitos T, B e células dendríticas que agem no sistema imune. Nos linfócitos T, reduz a secreção de citocinas pró-inflamatórias, como IFN- γ e IL-2, diminuindo a ativação e expansão clonal dessas células. Ao mesmo tempo, aumenta a produção de citocinas antiinflamatórias, promovendo uma mudança nos linfócitos T e favorecendo a tolerância imunológica. Também reduz a produção de citocinas que regulam a resposta imune e a inflamação, como IL-6, IL-12 e IL-23, impactando a resposta inflamatória mediada por subgrupos dos linfócitos T, associados a doenças autoimunes. (Ismailova; White, 2021)

Além disso, a vitamina D estimula a interação de células T com células dendríticas, ajudando na expressão de células T reguladores que garantem a manutenção da tolerância imunológica, prevenindo doenças autoimunes. Nos linfócitos B, a vitamina D exerce efeitos diretos, onde promove a apoptose, inibe a proliferação e suprime a diferenciação e a maturação das células B ingênuas em células B de memória. Dessa forma, a vitamina D desempenha um papel essencial na modulação do sistema imunológico e na prevenção de respostas autoimunes exacerbadas. (Ao; Kikuta; Ishii, 2021)

Os níveis de vitamina D são importantes indicadores para a saúde de um indivíduo, embora não haja consenso entre pesquisadores em relação a valores fixos considerados normais. No entanto, de acordo com uma diretriz

da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia, considera-se o valor acima de 20 ng/mL adequado para populações saudáveis e entre 30 e 60 ng/mL preferível para grupos de risco, como idosos, gestantes, portadores de doenças inflamatórias, doenças autoimunes e entre outros. Níveis entre 10 e 20 ng/mL é considerado baixo e inferior a 10 ng/mL é muito baixo e com risco de evoluir para problemas mais graves. (Moreira *et al*, 2020)

Com base no que foi dito, vale salientar como a deficiência de vitamina D mostra-se intimamente ligada a problemas imunológicos. Desse modo, pode-se citar a psoríase, uma DA cutânea caracterizada pela hiperproliferação de ceratinócitos, aos quais expressam receptores de vitamina D (RVD). Estudos demonstram uma associação entre a deficiência de vitamina D e a psoríase, onde observa-se níveis séricos reduzidos dessa vitamina em pacientes acometidos, com média de 21,05 ng/mL, sendo que 44% apresentavam concentrações inferiores a 20 ng/mL. A terapia tópica com análogos da vitamina D, como o calcipotriol, tem demonstrado potencial imunomodulador, reduzindo a expressão de citocinas pró-inflamatórias e estimulando o aumento de citocinas anti-inflamatória que inibem a síntese de mediadores inflamatórios por linfócitos T e macrófagos. (Illescas-Montes *et al*, 2019)

Em outra análise, a insuficiência de vitamina D tem sido associada a diversos distúrbios, incluindo as doenças autoimunes da tireoide (DATs), que resultam de uma disfunção do sistema imunológico direcionada contra a glândula tireoide. Essas condições são mais prevalentes em mulheres entre 30 e 50 anos e podem manifestar-se como hipotireoidismo, na Tireoidite de Hashimoto, ou hipertireoidismo, na Doença de Graves.

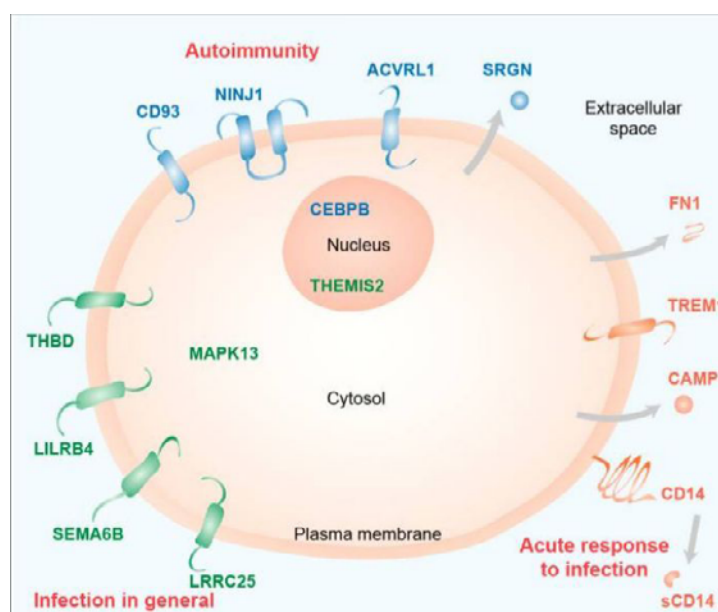
De acordo com a análise conduzida por Murdaca *et al*. (2019), foi identificada uma correlação significativa entre baixos níveis séricos de vitamina D e o desenvolvimento de DATs. Esse achado está relacionado à ativação de linfócitos T auxiliares, os quais promovem a produção de IFN- γ , uma citocina pró-inflamatória que desencadeia um ciclo de retroalimentação, amplificando e perpetuando o processo autoimune. Como consequência, há a geração de autoanticorpos, incluindo anticorpos anti-peroxidase tireoidiana (TPO) e anticorpos anti-tireoglobulina (TG), que contribuem para a disfunção tireoidiana.

A suplementação de vitamina D tem sido testada em ensaios clínicos, com resultados heterogêneos, de modo que possui benefícios e limitações. Em uma revisão de meta-análise por Zhang *et al* (2021), usando um modelo de efeito aleatório, a suplementação de vitamina D, por um período maior que três meses, reduziu os anticorpos anti-peroxidase da tireoide em pacientes

com Tireoidite de Hashimoto (diferença média padronizada: -1,66, intervalo de confiança 95%: -2,91, -0,41), mas o tratamento com duração de menos de três meses foi ineficaz.

Em outra perspectiva, estudos mostram que genes da vitamina D podem ser selecionados como biomarcadores e usados como mecanismo clínico para o diagnóstico personalizado da ligação entre a deficiência de vitamina D e doenças relacionadas com o sistema imunológico. Dessa forma, alguns genes apresentam alta atividade basal e baixa capacidade de indução, fazendo com que seus intensificadores não respondam a ligantes. A exigência fisiológica por respostas rápidas a ameaças externas favoreceu a seleção de genes com intensificadores sensíveis a ligantes. Em contraste, genes associados a respostas de longo prazo, como os envolvidos na autoimunidade, não necessitam de intensificadores responsivos a ligantes. (Koivisto; Hanel; Carlberg, 2020)

Figura 1: Perfil funcional dos principais genes-alvo da vitamina D relacionados ao sistema imunológico. Imagem esquemática de uma célula indicando a localização principal das proteínas codificadas pelos 15 genes-chave.



Fonte: www.genecards.org, 2025.

Além disso, há evidências genéticas que suportam a existência de uma ligação entre as concentrações de 25-hidroxicolecalciferol (forma de vitamina D produzida pelo fígado) e o lúpus eritematoso, tendo em vista um estudo realizado por Zhao *et al* (2023) com dados do UK Biobank de 23.089 participantes tinham pelo menos uma doença autoimune. Conforme a análise identificou-se associação entre baixos níveis de vitamina D e a presença do lúpus eritematoso,

o que implica em um potencial para prevenção de doenças e para a elaboração e interpretação de ensaios de suplementação da vitamina D.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos com essa revisão de literatura, pode-se concluir que a Vitamina D apresenta um grande potencial como imunomodulador, podendo prevenir doenças, reduzir anticorpos com efeitos maléficos ao organismo, regulando as respostas imunológicas, agir como biomarcadores para o diagnóstico de doenças relacionadas a deficiência da vitamina lipossolúvel, além de diversos outros benefícios que apresentam uma ligação com a sua suplementação.

Dessa forma, a literatura comprova o papel crucial da vitamina D na modulação do sistema imunológico e sua potencial contribuição para a prevenção e o tratamento de doenças autoimunes. A deficiência de vitamina D está consistentemente associada a um maior risco e gravidade dessas condições, enquanto a suplementação demonstra benefícios imunomoduladores e clínicos. No entanto, a complexidade dos mecanismos envolvidos e a variabilidade individual na resposta à terapia exigem mais pesquisas para otimizar o uso da vitamina D no manejo de doenças autoimunes.

Portanto, apesar de possuir limitações, como a falta de consenso entre pesquisadores de quais são os valores fixos normais para o nível de vitamina D no organismo, o estudo da relação entre essa vitamina e as doenças autoimune se provou um campo promissor, e para avançar nessa área é fundamental que haja a integração de abordagens multidisciplinares, incluindo genética, imunologia e nutrição.

REFERÊNCIAS

ATHANASSIOU, L.; KOSTOGLou-ATHANASSIOU, I.; KOUTSILIERIS, M.; SHOENFELD, Y. Vitamin D and Autoimmune Rheumatic Diseases. **Biomolecules**, [S.l.], v. 13, n. 4, p. 709, 2023. DOI: 10.3390/biom13040709. PMID: 37189455; PMCID: PMC10135889.

AO, T.; KIKUTA, J.; ISHII, M. The Effects of Vitamin D on Immune System and Inflammatory Diseases. **Biomolecules**, [S.l.], v. 11, n. 11, p. 1624, 2021. DOI: 10.3390/biom11111624. PMID: 34827621; PMCID: PMC8615708.

ILLESCAS-MONTES, R.; MELGUIZO-RODRÍGUEZ, L.; RUIZ, C.; COSTELA-RUIZ, V. J. Vitamin D and autoimmune diseases. *Life Sciences*, [S.l.], v. 233, p. 116744, 2019. DOI: 10.1016/j.lfs.2019.116744. Epub 2019 Aug 8. PMID: 31401314.

ISMAILOVA, A.; WHITE, J. H. Vitamin D, infections and immunity. **Rev Endocr Metab Disord**, [S.l.], v. 23, n. 2, p. 265-277, 2022. DOI: 10.1007/s11154-021-09679-5. Epub 2021 Jul 29. PMID: 34322844; PMCID: PMC8318777.

KOIVISTO, O.; HANEL, A.; CARLBERG, C. Key Vitamin D Target Genes with Functions in the Immune **System. Nutrients**, [S.l.], v. 12, n. 4, p. 1140, 2020. DOI: 10.3390/nu12041140. PMID: 32325790; PMCID: PMC7230898.

MURDACA, G.; TONACCI, A.; NEGRINI, S.; GRECO, M.; BORRO, M.; PUPPO, F.; GANGEMI, S. Emerging role of vitamin D in autoimmune diseases: An update on evidence and therapeutic implications. **Autoimmunity Reviews**, [S.l.], v. 18, n. 9, p. 102350, 2019. DOI: 10.1016/j.autrev.2019.102350. Epub 2019 Jul 16. PMID: 31323357.

MOREIRA, C. A.; FERREIRA, C. E. D. S.; MADEIRA, M.; *et al.* Reference values of 25-hydroxyvitamin D revisited: a position statement from the Brazilian Society of Endocrinology and Metabolism (SBEM) and the Brazilian Society of Clinical Pathology/Laboratory Medicine (SBPC). **Arch Endocrinol Metab**, [S.l.], v. 64, n. 4, p. 462-478, 2020.

ZHAO, S. S.; MASON, A.; GJEKMARKAJ, E.; YANAOKA, H.; BURGESS, S. Associations between vitamin D and autoimmune diseases: Mendelian randomization analysis. **Seminars in Arthritis and Rheumatism**, [S.l.], v. 62, p. 152238, 2023. DOI: 10.1016/j.semarthrit.2023.152238. Epub 2023 Jun 30. PMID: 37437450; PMCID: PMC7614794.

ZHANG, J.; CHEN, Y.; LI, H.; LI, H. Effects of vitamin D on thyroid autoimmunity markers in Hashimoto's thyroiditis: systematic review and meta-analysis. **Journal of International Medical Research**, [S.l.], v. 49, n. 12, p. 3000605211060675, 2021. DOI: 10.1177/03000605211060675. PMID: 34871506; PMCID: PMC8711703.

LEBĂDĂ, I. C.; RISTEA, R.; METIU, M.; STANCIU, M. Vitamin D deficiency in thyroid autoimmune diseases. **Archives of Clinical Cases**, [S.l.], v. 9, n. 1, p. 34-40, 2022. DOI: 10.22551/2022.34.0901.10201. PMID: 35529097; PMCID: PMC9066582.

ENDOMETRIOSE EM SERVIÇOS DE ATENÇÃO PRIMÁRIA: DIAGNÓSTICO TARDIO E DESAFIOS NO MANEJO

Beatriz Simôa Teixeira
Sami Vilela Dourado Mangueira Carvalho
Karina Marcela Santos Batista
Maria Clara Araújo Lins

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo principal analisar a endometriose em serviços de atenção primária, buscando compreender suas implicações práticas e teóricas na área da saúde. A metodologia adotada foi uma revisão bibliográfica. Os resultados obtidos apontaram que mulheres que padecem de endometriose passam por diversas consultas, onde seus sintomas costumam ser atribuídos a problemas psicossomáticos, que perpetua estereótipos de gênero que minimizam a dor relatada pelas pacientes, retardando a sua identificação e manejo apropriado. O estudo contribui para o fortalecimento do conhecimento científico na área, reforçando o papel das instituições envolvidas na produção de evidências relevantes.

Palavras-chave: Endometriose. Atenção Primária. Diagnóstico.

1 INTRODUÇÃO

A endometriose, como condicionante crônico em ginecologia, afeta cerca de 1 em cada 10 mulheres no Brasil, conforme a Pesquisa Nacional de Saúde. Historicamente, a medicina documentou sintomas que se associam à endometriose há muitos séculos, mas a sua aceitação científica levou bastante tempo. Nos dias atuais, a endometriose é um tema de discussão na esfera da saúde, mas continua tendo baixo diagnóstico e tratamento.

Assim, o Sistema Único de Saúde lida com a endometriose como uma doença de diagnóstico e tratamento tardio, produto de uma multiplicidade de problemas, incluindo a cultura da normalização da dor menstrual e a baixa

capacitação dos médicos na atenção primária para diagnosticar precocemente a endometriose.

Dessa forma, o impacto dessa situação na saúde da mulher pode resultar em desordens menstruais e até infertilidade, o que acrescenta ao sofrimento físico e mental feminino. O objetivo desse trabalho foi descrever os problemas associados ao diagnóstico tardio da endometriose na Atenção Primária à Saúde.

2 METODOLOGIA

A metodologia deste estudo seguiu um delineamento de revisão de literatura com abordagem sistemática, visando identificar e analisar as evidências científicas disponíveis sobre o tema “Endometriose em Serviços de Atenção Primária: Diagnóstico Tardio e Desafios no Manejo”. A pesquisa foi conduzida nas bases de dados PubMed, SciELO e LILACS, utilizando os Descritores em Ciências da Saúde: “Endometriose”, “Atenção Primária à Saúde” e “Diagnóstico Tardio”. Foram incluídos artigos publicados nos últimos seis anos, considerando estudos em português e inglês.

A seleção dos artigos seguiu critérios de inclusão que abrangeram pesquisas originais, revisões sistemáticas e diretrizes clínicas relacionadas ao tema. Foram excluídos estudos que não abordassem diretamente a relação entre a endometriose e a atenção primária, aqueles que não apresentavam metodologia clara e duplicatas identificadas nas diferentes bases de dados.

3 RESULTADOS

As pesquisas científicas demonstram que mulheres que padecem de endometriose passam por diversas consultas, onde seus sintomas costumam ser atribuídos a problemas psicossomáticos, que perpetua estereótipos de gênero que minimizam a dor relatada pelas pacientes, retardando a sua identificação e manejo apropriado (Ballard *et al.*, 2006; Seear, 2009; Denny & Mann, 2008).

Mulheres que sofrem de endometriose frequentemente enfrentam atrasos significativos no diagnóstico, com uma média de 7 a 11 anos desde o início dos sintomas até a confirmação da doença. Esse atraso é, em parte, atribuído à normalização da dor menstrual e à percepção de que os sintomas são psicossomáticos, o que perpetua estereótipos de gênero que minimizam a dor

relatada pelas pacientes e retardam a identificação e o manejo apropriado da condição (Ballard *et al.*, 2006; Seear, 2009; Denny & Mann, 2008; Kapsimalis *et al.*, 2021).

Estudos indicam que a estigmatização da menstruação contribui para a trivialização dos sintomas da endometriose. Pacientes relataram que, ao compartilhar seus sintomas menstruais com familiares, parceiros românticos, amigos, empregadores e profissionais de saúde, sua dor foi frequentemente normalizada ou invalidada, levando a acusações de simulação ou exagero (Seear, 2009; Missmer *et al.*, 2021).

Além disso, a falta de compreensão e o estigma associados à endometriose têm impactos negativos na saúde mental das pacientes, incluindo aumento do sofrimento psicológico, redução do bem-estar emocional e maior prevalência de sintomas de depressão e ansiedade (Kapsimalis *et al.*, 2021; Zondervan *et al.*, 2020).

A percepção de que a dor das mulheres é psicossomática e a consequente atribuição de seus sintomas a causas não orgânicas refletem um viés de gênero na avaliação médica. Esse viés pode resultar em tratamentos inadequados e na deterioração da relação médico-paciente, afetando negativamente a adesão ao tratamento e a recuperação (Samulowitz *et al.*, 2018).

Portanto, é crucial aumentar a conscientização sobre a endometriose e desafiar os estereótipos de gênero que contribuem para a minimização da dor feminina, visando reduzir o atraso no diagnóstico e melhorar o manejo da doença.

Além disso, os estudos expõem a demora no reconhecimento de endometriose correlacionando com diversos elementos clínicos, tais como a variabilidade no quadro clínico que torna a captura de casos na atenção primária muito mais complicada e a conduta empírica adotada nesses centros, solucionando apenas a sintomatologia, sem a investigação apropriada de cada caso, assim, tornando evidente o resultado da falta de reconhecimento dos sinais clínicos da doença presente no diagnóstico tardio, a falta de nivelamento na atenção primária e a ausência de protocolos de triagem para endometriose no sistema de saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dificuldade em identificar a endometriose está relacionada a diversos elementos, como a banalização da dor pélvica feminina e a falta de protocolos sistêmicos de triagem. Isso resulta na precarização do atendimento, em que as

mulheres são submetidas a passar por um impacto físico, emocional e social significativo em sua vida durante o longo período que se busca um diagnóstico.

REFERÊNCIAS

Al Shukri M, Al Riyami AS, Al Ghafri W, Gowri V. Are There Predictors of Early Diagnosis of Endometriosis Based on Clinical Profile? **A Retrospective Study. Oman Med J.** 2023 Jan 31;38(1):e458. doi: 10.5001/omj.2023.35. PMID: 36873797; PMCID: PMC9975661.

BALLARD, Karen; LOWTON, Karen; WRIGHT, John. What's the delay? A qualitative study of women's experiences of reaching a diagnosis of endometriosis. **Fertility and Sterility**, v. 86, n. 5, p. 1296–1301, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2006.04.054>.

BRILHANTE, A. V. M., OLIVEIRA, L. A. F., LOURINHO, L. A., & MANSO, A. G.. (2019). Narrativas autobiográficas de mulheres com endometriose: que fenômenos permeiam os atrasos no diagnóstico?. **Physis: Revista De Saúde Coletiva**, 29(3), e290307. <https://doi.org/10.1590/S0103-73312019290307>

DENNY, Elaine; MANN, C. H. Endometriosis and the primary care consultation. **European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology**, v. 139, n. 1, p. 111–115, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2008.01.024>.

KAPSIMALIS, Fotios *et al.* Endometriosis: Updates and Pathophysiology. **Cureus**, v. 13, n. 7, e16645, 2021. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.16645>.

MISSMER, Stacey A. *et al.* Endometriosis diagnosis delays: A missed opportunity to improve health outcomes. **AJOG Global Reports**, v. 1, n. 3, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.xagr.2021.100039>.

SAMULOWITZ, Anke *et al.* “Brave Men” and “Emotional Women”: A Theory-Guided Literature Review on Gender Bias in Health Care and Gendered Norms towards Patients with Chronic Pain. **Pain Research and Management**, v. 2018, Article ID 6358624. DOI: <https://doi.org/10.1155/2018/6358624>.

SEEAR, Kate. The etiquette of endometriosis: Stigmatisation, menstrual concealment and the diagnostic delay. **Social Science & Medicine**, v. 69, n. 8, p. 1220–1227, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2009.07.046>.

ZONDERVAN, Krina T. *et al.* Endometriosis. ***Nature Reviews Disease Primers***, v. 4, Article 9, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0149-z>.

Van der Zanden M, Teunissen DAM, van der Woord IW, Braat DDM, Nelen WLDM, Nap AW. Barriers and facilitators to the timely diagnosis of endometriosis in primary care in the Netherlands. **Fam Pract.** 2020 Feb 19;37(1):131-136. doi: 10.1093/fampra/cmz041. PMID: 31414120; PMCID: PMC7031055.

RELAÇÃO ENTRE O ÁCIDO BUTÍRICO E A PREVENÇÃO DO CÂNCER DE PRÓSTATA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Michelle Sales Barros de Aguiar
Sophia Furtado de Carvalho Feitosa
Maria Luísa Soares
Ândrey Vinícius Barros Diniz
Hermano Toscano Cavalcanti Gomes
Lara Sthefany Diniz Lima
Sophia Furtado de Carvalho Feitosa

RESUMO

O câncer de próstata representa uma das neoplasias mais incidentes entre homens no mundo, configurando-se como um desafio para a saúde pública. Recentemente, o ácido butírico — um ácido graxo de cadeia curta produzido pela fermentação de fibras alimentares no intestino — tem sido investigado por seus potenciais efeitos anticancerígenos. Esta revisão narrativa da literatura analisou publicações indexadas entre 2013 e 2024, nas bases PubMed, Scopus, Web of Science, SciELO e Google Scholar, com o objetivo de sintetizar as principais evidências sobre a relação entre o ácido butírico e a prevenção do câncer de próstata. Os estudos revisados demonstraram que o butirato atua na modulação da inflamação, indução da apoptose, regulação epigenética e inibição da angiogênese tumoral, além de interagir com a microbiota intestinal, favorecendo um ambiente protetor contra a oncogênese prostática. Apesar dos achados promissores, limitações relacionadas à biodisponibilidade do composto e à heterogeneidade dos estudos apontam para a necessidade de ensaios clínicos mais robustos que confirmem sua eficácia e segurança na prática clínica. O ácido butírico desponta, portanto, como um agente potencialmente relevante na prevenção e controle do câncer de próstata, reforçando a importância de abordagens nutricionais integradas ao cuidado oncológico.

Palavras-chave: Câncer de próstata. Ácido butírico. Butirato. Microbiota intestinal. Prevenção. Inflamação.

INTRODUÇÃO

O câncer de próstata é uma das neoplasias mais prevalentes entre os homens em diversos países, representando um importante desafio para a saúde pública. Nos últimos cinco anos, os estudos científicos têm investigado o papel de diferentes fatores alimentares na prevenção e evolução dessa doença. Dentre esses, o ácido butírico — um ácido graxo de cadeia curta produzido principalmente pela fermentação de fibras alimentares no intestino — tem ganhado destaque devido às suas potenciais propriedades anticancerígenas.

Estudos recentes indicam que o ácido butírico pode influenciar mecanismos celulares e moleculares envolvidos no desenvolvimento do câncer de próstata, incluindo a indução da apoptose e a inibição da proliferação celular. Diante disso, este capítulo tem como objetivo analisar a relação entre o ácido butírico e o câncer de próstata, destacando suas possíveis implicações na prevenção e no tratamento dessa neoplasia.

METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão de literatura narrativa com o objetivo de analisar a relação entre o ácido butírico e a prevenção do câncer de próstata, sintetizando as principais evidências disponíveis na literatura científica. A pesquisa bibliográfica foi conduzida em bases de dados indexadas, incluindo PubMed, Scopus, Web of Science, SciELO e Google Scholar. Os seguintes descritores foram utilizados na busca, combinados por operadores booleanos: «ácido butírico» OR “butirato”, «câncer de próstata”, “prevenção”, “inflamação” OR “microbiota intestinal”. Foram consideradas publicações nos idiomas inglês, português e espanhol, abrangendo artigos publicados entre 2013 e 2024. Foram incluídos estudos que: avaliassem o papel do ácido butírico na prevenção ou no tratamento do câncer de próstata, abordassem mecanismos fisiopatológicos relacionados, como modulação da microbiota intestinal, inflamação e apoptose celular, fossem artigos originais, revisões sistemáticas ou meta-análises.

Foram excluídos estudos que: não apresentassem relação direta com o tema, fossem resumos de congressos, cartas ao editor ou artigos de opinião, tivessem acesso restrito ou qualidade metodológica insuficiente. Os artigos selecionados foram analisados quanto à metodologia, principais achados, limitações e conclusões. A síntese dos dados foi organizada em categorias temáticas para facilitar a compreensão das evidências científicas e sua

aplicabilidade clínica. Por se tratar de uma revisão de literatura, este estudo não envolveu experimentação com seres humanos ou animais, dispensando aprovação por comitê de ética em pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos analisados demonstraram que o ácido butírico apresenta um papel relevante na regulação de processos inflamatórios e apoptóticos, que são fundamentais para a prevenção do câncer de próstata (Louis & Flint, 2017). Evidências apontam que o ácido butírico atua como um modulador epigenético, promovendo a diferenciação celular e inibindo a proliferação descontrolada de células tumorais (Canani *et al.*, 2011).

A relação entre a microbiota intestinal e o câncer de próstata tem sido amplamente investigada. A fermentação de fibras dietéticas por bactérias intestinais resulta na produção de ácidos graxos de cadeia curta, como o butirato, que exerce efeitos benéficos sobre a homeostase celular e a resposta imunológica (O’Keefe, 2016). Estudos indicam que indivíduos com uma microbiota intestinal saudável possuem menor incidência de doenças inflamatórias, incluindo neoplasias prostáticas (Sharma *et al.*, 2019).

Pesquisas *in vitro* sugerem que o ácido butírico pode induzir apoptose em células tumorais prostáticas por meio da ativação da via das caspases e da regulação de genes supressores tumorais, como o p53 (Bultman, 2017). Além disso, o butirato tem sido associado à inibição da angiogênese tumoral, um fator crucial para o desenvolvimento e progressão do câncer (Koh *et al.*, 2016).

Estudos pré-clínicos em modelos animais reforçam a hipótese de que o consumo de fibras alimentares, precursoras do butirato, está correlacionado a uma menor incidência de câncer de próstata (David *et al.*, 2014). A administração de butirato exógeno tem mostrado efeitos promissores na redução da inflamação prostática e na inibição do crescimento tumoral (Sivaprakasam *et al.*, 2016).

Do ponto de vista clínico, estudos epidemiológicos apontam que dietas ricas em fibras, como a dieta mediterrânea, estão associadas a menores taxas de câncer de próstata (Sánchez-Alcoholado *et al.*, 2020). No entanto, ainda são necessários ensaios clínicos randomizados para confirmar a eficácia do butirato como agente preventivo na oncogênese prostática (O’Keefe, 2016).

Apesar dos benefícios relatados, a biodisponibilidade do ácido butírico é um fator limitante para sua aplicação terapêutica. Como é rapidamente metabolizado pelo intestino, estratégias como o uso de probióticos e formulações

encapsuladas estão sendo exploradas para potencializar seus efeitos benéficos (Venegas *et al.*, 2019).

Outro aspecto relevante é a influência do ácido butírico na expressão de citocinas pró-inflamatórias, como IL-6 e TNF- α , que estão envolvidas na progressão do câncer de próstata. Estudos indicam que o butirato pode modular essas vias inflamatórias, reduzindo a inflamação crônica associada ao desenvolvimento tumoral (Topping & Clifton, 2001).

Apesar das evidências promissoras, algumas limitações devem ser consideradas. A heterogeneidade metodológica dos estudos avaliados e a falta de padronização na dosagem e na forma de administração do butirato dificultam a obtenção de conclusões definitivas (Canani *et al.*, 2011).

Portanto, embora o ácido butírico apresente um grande potencial na prevenção do câncer de próstata, mais estudos são necessários para esclarecer seus mecanismos de ação e estabelecer diretrizes clínicas para sua utilização. Ensaios clínicos futuros serão fundamentais para validar seus efeitos e garantir sua aplicabilidade na prática médica (Louis & Flint, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ácido butírico tem demonstrado um potencial significativo na prevenção do câncer de próstata, especialmente devido às suas propriedades anti-inflamatórias, capacidade de modular a microbiota intestinal e indução da apoptose celular. Os estudos analisados sugerem que o butirato pode reduzir biomarcadores inflamatórios, diminuir a proliferação celular desregulada e atuar como um agente quimiopreventivo. No entanto, desafios como sua biodisponibilidade e efeitos adversos gastrointestinais devem ser melhor investigados. Para que o butirato possa ser recomendado como uma estratégia terapêutica eficaz na prevenção do câncer de próstata, são necessários mais estudos clínicos robustos que validem seus benefícios em longo prazo e estabeleçam protocolos seguros e eficazes para sua administração.

REFERÊNCIAS

Bultman, S. J. (2017). "Interplay between diet, gut microbiota, epigenetic events, and colorectal cancer." **Molecular Nutrition & Food Research**, 61(1), 1600227.

Canani, R. B., Costanzo, M. D., Leone, L., Pedata, M., Meli, R., & Calignano, A. (2011). "Potential beneficial effects of butyrate in intestinal and extraintestinal diseases." **World Journal of Gastroenterology**, 17(12), 1519.

David, L. A., Maurice, C. F., Carmody, R. N., Gootenberg, D. B., Button, J. E., Wolfe, B. E., ... & Turnbaugh, P. J. (2014). "Diet rapidly and reproducibly alters the human gut microbiome." **Nature**, 505(7484), 559-563.

Koh, A., De Vadder, F., Kovatcheva-Datchary, P., & Bäckhed, F. (2016). "From dietary fiber to host physiology: short-chain fatty acids as key bacterial metabolites." **Cell**, 165(6), 1332-1345.

Louis, P., & Flint, H. J. (2017). "Formation of propionate and butyrate by the human colonic microbiota." **Environmental Microbiology**, 19(1), 29-41.

O'Keefe, S. J. (2016). "Diet, microorganisms and their metabolites, and colon cancer." **Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology**, 13(12), 691-706.

Sánchez-Alcoholado, L., Ramos-Molina, B., Otero, A., Laborda-Illanes, A., Ordóñez, R., Medina, J. A., ... & Queipo-Ortuño, M. I. (2020). "The role of gut microbiota in colorectal cancer development and therapy response." **Cancers**, 12(6), 1462.

Sharma, S., Tripathi, P., & Sagar, A. (2019). "The dual role of butyrate in human health and gut microbiota modulation." **Current Pharmaceutical Design**, 25(18), 2037-2043.

Sivaprakasam, S., Bhutia, Y. D., & Ganapathy, V. (2016). "Short-chain fatty acid transporters: role in colonic homeostasis." **Comprehensive Physiology**, 8(1), 299-314.

Venegas, D. P., Marjorie, M. K., Lois, C., & Bueno, S. M. (2019). "Short chain fatty acids (SCFAs)–Mediated gut epithelial and immune regulation and its relevance for inflammatory bowel diseases." **Frontiers in Immunology**, 10, 277.

ANÁLISE DAS DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS QUE AFETAM A SAÚDE MENTAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Anneline Fernandes Pereira
Ludmila Gonzaga de Souza
Luan Lima Marques
Vittoria Maria Bione Ferreira Polari
Erivan Júnior Oliveira de Macêdo
Michelle Sales de Oliveira

1 INTRODUÇÃO

A niacina, também conhecida como vitamina B3 ou ácido nicotínico, apresenta uma grande importância para a saúde humana, pois está relacionada com o metabolismo celular e funções neurológicas, mas sua síntese no corpo não é suficiente para suprir as necessidades, onde passa a depender da ingestão de alimentos ricos desse nutriente, como os grãos, peixes e vegetais. (Wuerch *et al.*, 2023).

Aprofundando sobre sua função no metabolismo celular, a vitamina B3 é a mensageira das enzimas, dinucleotídeo nicotinamida e adenina (NAD) e do fosfato de dinucleotídeo de nicotinamida e adenina (NADP), que são os cofatores do metabolismo energético mitocondrial, ou seja, a deficiência de niacina pode comprometer a fosforilação oxidativa e interromper a funcionalidade da mitocôndria (Tian *et al.*, 2023). Além disso, apresenta um papel crucial no sistema nervoso, principalmente no sistema serotoninérgico, noradrenérgico, dopaminérgico e colinérgico.

Caso haja alguma deficiência das vitaminas do complexo B, pode desencadear um comprometimento na liberação dos neurotransmissores, ou até mesmo a ausência de transmissão da serotonina, ou seja, são fatores que predisõem ao desenvolvimento da depressão. (Nguyen *et al.*, 2022). A depressão é uma das doenças mentais mais prevalentes do mundo e, de acordo com a Organização Mundial da Saúde, o Brasil tem a prevalência de depressão na rede de atenção primária de 10,4%. Sendo assim, é um problema que impacta diretamente na qualidade de vida e na saúde dos pacientes, ademais, existe a falta de tratamentos adequados e uma insuficiência de recursos, que influenciam para o aumento de suicídio (Tian *et al.*, 2023).

Os estudos sobre essa correlação são escassos, mas o impacto da niacina no sistema nervoso tem atraído a atenção de pesquisadores, onde já se observa a existência de benefícios para prevenção e tratamento da depressão, já que a ação da niacina se relaciona com a função mitocondrial e a energia cerebral, dois pontos que contribuem para o desenvolvimento dessa saúde mental. Na década de 50, o ácido nicotínico foi utilizado como tratamento de depressão maníaca, depressão benigna, esquizofrenia e ansiedade tensional, e surtiu efeitos positivos na ansiedade e na depressão (Tian *et al.*, 2023)

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão da literatura através da consulta de artigos, levantados em fevereiro de 2025, nas bases de dados PubMed e Scielo. Inicialmente, foi realizada uma busca na primeira plataforma, constaram os marcadores “niacin”, “neurology” e o operador “AND”. Os critérios de inclusão foram revisões sistemáticas publicadas nos últimos 05 (cinco) anos, na íntegra e escritos em português e inglês, com uma exceção de uma publicação de 2011; foram excluídos os estudos que não atendessem à temática objeto do estudo, sendo selecionado o artigo “The Promise of Niacin in Neurology”. Na segunda busca feita na plataforma PubMed, constaram “vitamin B3”, “depression” e o operador “AND”. Foram adotados o critério temporal dos últimos 05 anos, sendo encontrados 40 publicações. Destas foram excluídas as que não atendessem adequadamente ao tema desta pesquisa, sendo selecionada apenas uma: Mixtures modeling identifies vitamin B1 and B3 intakes associated with depression. No mais, ainda no Pubmed, incluiu-se na pesquisa as palavras-chave “niacin” e “depression”, com delimitação dos últimos 05 (cinco) anos, sendo encontrados 41 resultados e destes, pelo critério de escolha do estudo que se adequasse melhor ao tema, foi escolhido uma publicação: Dietary niacin intake in relation to depression among adults: a population-based study.

3 RESULTADOS

Há na literatura relato de casos que apontam para a propriedade da vitamina B12 de reverter quadros depressivos com ou sem sintomas psicóticos. O quadro depressivo, até então refratário ao tratamento com antidepressivos,

tem respondido bem ao uso parenteral de vitamina B12 (Bottiglieri *et al.*, 2000; Almeida *et al.*, 2012).

Com efeito, os sintomas psiquiátricos associados à deficiência de vitamina B12 tendem a regredir após a administração terapêutica da vitamina em um período rápido de tempo, semanas ou mais, tendo como prescrição as circunstâncias envolvidas (Stanger, 2002).

A vitamina B12 é disponibilizada em alimentos, sendo sua absorção no íleo dependente da presença de fator intrínseco liberado pelas células parietais do estômago. Causas conhecidas de deficiência de vitamina B12 incluem: dieta deficiente na vitamina; má absorção por uso prolongado de inibidores da bomba de prótons ou de antagonistas histaminérgicos; ausência ou redução no fator intrínseco, como na anemia perniciosa e pós-gastrectomia, enterite ileal, doença de Crohn, ressecção ileal; deficiência de transcobalamina II (O'Leary & Samman, 2010).

Segundo a literatura, a dosagem sérica da vitamina B12 deveria ser realizada em pacientes com desnutrição, alcoolismo, cirurgia bariátrica e em pacientes com transtornos depressivos ou psicóticos refratários ao tratamento psicofarmacológico (Hintikka *et al.*, 2003; Almeida *et al.*, 2012). A vitamina B12 vem ganhando atenção dos pesquisadores no que se refere às suas propriedades antidepressivas. Não é rara a associação entre deficiência de vitamina B12 e deficiência de ácido fólico, e esta última condição também pode estar associada a sintomas psiquiátricos como alterações cognitivas e de humor (Alpert & Fava, 1997; Reynolds, 2006).

A niacina é uma vitamina precursora de moléculas energéticas como o NAD, NADP e está diretamente ligada à produção de ATP, a principal moeda energética do corpo humano. Nesse contexto, a falta dessa molécula causa diversos problemas em cadeia, incluindo os neurológicos, como a depressão, pois ela atua nas vias neuroquímicas regulando os mecanismos dopaminérgicos, serotoninérgicos e adrenérgicos, assim, sendo substâncias ativas na modulação neuronal (Hegyi *et al.*, 2004; Kennedy, 2016).

Seguindo esse viés, a vitamina B3 e sua deficiência geralmente é notada em pessoas com baixo nível de escolaridade, baixo poder aquisitivo e idosos do gênero feminino, tendo em vista a necessidade de ingerir alimentos que muitas vezes não são acessíveis ou não estão presentes na quantidade adequada, como a carne vermelha. Além disso, foi notado em indivíduos que fumam, bebem bebidas alcoólicas, a incidência de diabetes, excesso de peso e uma

baixa ingesta das vitaminas do complexo B, como a niacina, que promove a depressão e outras doenças neurológicas (Morris *et al.*, 2008; Long & Long, 2018).

Concluindo, a niacina está atrelada à diminuição de doenças neurológicas, já que além de atuar na produção de moléculas energéticas, como o ATP e consequentemente diminuir disfunções neuronais, também participa da reciclagem do colesterol para a manutenção da bainha de mielina. Ademais, a vitamina B3 atua na ativação da proteína Hcar2, que reduz a atividade de células imunes e ação das citocinas, dessa forma, causando efeitos anti-inflamatórios e fornecendo proteção contra doenças neurodegenerativas (Benyo *et al.*, 2005; Grant, 2018).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ausência de deficiência Nutricional contribui para quadro de depressão e outros transtornos neurológicos, gastrointestinais e psicológicos. Vale salientar que a deficiência de vitaminas B12 e deficiências do ácido fólico estão associadas a sintomas psiquiátricos como alterações cognitivas e de humor. A regressão desses sintomas começa no período de uma a quatro semanas, em média. Dessa forma, é importante a detecção e o tratamento eficaz de deficiências nutricionais em pacientes com transtornos depressivos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA OP, Lautenschlager NT, Flicker L. Deficiência de vitamina B12 e função cognitiva. **Rev. Bras. Psiquiatr.**, 2012.

ALPERT, JE, Fava M. Nutrition and depression: the role of folate. **Nutr Rev.** 1997.

BENYO, Z, Gille A, Kero J, *et al.* GPR109A (PUMA-G/HM74A) mediates nicotinic acid-induced flushing. **J Clin Invest.** 2005.

BOTTIGLIERI T, Laundry M, Crellin R, *et al.* Homocysteine, folate, methylation, and monoamine metabolism in depression. **J Neurol Neurosurg Psychiatry.** 2000.

GRANT, RS. Niacin and neuroprotection: the metabolic basis for NAD⁺. replenishment in neurodegenerative disease and stroke. **Neurosci Lett.** 2018.

HEGYI J, Schwartz RA, Hegyi V. Pellagra: dermatitis, dementia, and diarrhea. **Int J Dermatol**. 2004.

HINTIKKA J, TOLMUNEN T, TANSKANEN A, *et al*. High vitamin B12 level and good treatment outcome may be associated in major depressive disorder. **BMC Psychiatry**. 2003.

KENNEDY DO. B Vitamins and the Brain: Mechanisms, Dose and Efficacy—A Review. **Nutrients**. 2016.

LONG, CL, Long DM. **Clinical Neurology**. 2^a ed. Elsevier, 2018.

MORRIS, MS, Jacques PF, Rosenberg IH, Selhub J. Depressive symptoms are associated with functional folate and vitamin B-12 deficiencies in older adults. *J Nutr*. 2008.

O'LEARY F, Samman S. Vitamin B12 in health and disease. **Nutrients**. 2010.

REYNOLDS E. Vitamin B12, folic acid, and the nervous system. **Lancet Neurol**. 2006.

STANGER, O. Physiological functions of folate and vitamin B12 in the nervous system. **Curr Drug Metab**. 2002.

