

Artigo Científico

Inteligência artificial como ferramenta de auxílio ao diagnóstico de câncer de pele

Artificial intelligence as a tool to help diagnosis of skin cancer

Amanda Maria Cavalcante Soares¹, Milena Nunes Alves de Sousa²

¹Residente pelo Programa de Medicina de Família e Comunidade do Centro Universitário de Patos, Patos-PB, Brasil. E-mail: amandamcsoares@gmail.com

²Doutora em Promoção de Saúde. Docente no Medicina de Família e Comunidade do Centro Universitário de Patos, Patos-PB, Brasil. E-mail: milenanunes@fiponline.edu.br

Resumo - O câncer é uma enfermidade crônica, grave e degenerativa considerada uma importante e complexa questão de saúde pública. Dentre os variados tipos de câncer, destaca-se o câncer de pele, e a detecção em estágios iniciais, é um fator determinante para um prognóstico favorável, potencializando o tratamento, resultando em maiores possibilidades de cura e redução de intervenções mais agressivas. Sabendo disso, a inteligência artificial pode ter papel fundamental no diagnóstico deste tipo de câncer, potencializando o tratamento, resultando em maiores possibilidades de cura e redução de intervenções mais agressivas. Diante disso, objetivo dessa revisão sistemática foi investigar os impactos potenciais do diagnóstico de câncer de pele, por meio da aplicação de inteligência artificial. Trata-se de uma revisão sistemática realizada nas bases de dados *National Institutes of Health*, *Scientific Electronic Library*, *Library*, *Information Science & Technology Abstracts*, *Library and Information Science Abstracts*, e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde, a partir de estudos observacionais de caso controle, e coorte publicados nos últimos 10 anos. Foram selecionados 10 artigos. Pode-se perceber que o diagnóstico, por meio da inteligência artificial apresentou diferentes percentuais de sensibilidade e especificidade, todavia equivalentes ou até muitas vezes superiores aos resultados obtidos através dos dermatologistas. Portanto, se demonstrou perceptível o potencial e a robustez diagnóstica do câncer de pele, através da inteligência artificial.

Palavras-Chave: IA. Detecção Precoce de Câncer. Tecnologia.

Abstract - Cancer is a chronic, serious, and degenerative disease considered an important and complex public health issue. Among the various types of cancer, skin cancer stands out, and detection in early stages is a determining factor for a favorable prognosis, enhancing treatment, resulting in greater possibilities of cure and reduction of more aggressive interventions. Knowing this, artificial intelligence can play a fundamental role in the diagnosis of this type of cancer, enhancing treatment, resulting in greater possibilities of cure and reduction of more aggressive interventions. In view of this, the objective of this systematic review was to investigate the potential impacts of the diagnosis of skin cancer, through the application of artificial intelligence. This is a systematic review carried out in the databases of the National Institutes of Health, Scientific Electronic Library, Library, Information Science & Technology Abstracts, Library and Information Science Abstracts, and Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences, where observational case-control, cohort, and experimental studies published in the last 10 years were sought. Ten articles were selected and analyzed, and it was possible to see that the diagnosis, through artificial intelligence, presented different percentages of sensitivity and specificity, however equivalent or even many times superior to the results obtained by dermatologists. Therefore, the potential and diagnostic robustness of skin cancer, through artificial intelligence, was clearly demonstrated.

Keywords: AI. Early Cancer Detection. Technology.

INTRODUÇÃO

O câncer é uma enfermidade crônica, grave e degenerativa decorrente do crescimento desordenado de células que invadem os tecidos e órgãos, podendo espalhar-se para outras regiões do corpo. Pode surgir em qualquer parte do corpo, mas alguns órgãos são mais afetados do que outros. Com magnitude epidemiológica, social e econômica, é considerada uma importante e complexa questão de saúde pública (Brasil, 2017; Instituto Nacional do Câncer- INCA

2017; Instituto Nacional do Câncer- INCA, 2019).

Dentre os variados tipos de câncer, destaca-se o câncer de pele, que se manifesta em duas variantes distintas: melanoma e não melanoma. O não melanoma se apresenta como o tipo mais frequente, o qual apresenta a maior prevalência e uma taxa de mortalidade relativamente baixa. Essa forma de câncer de pele é mais frequente em indivíduos acima de 40 anos e é classificada em dois principais grupos: carcinomas basocelulares e epidermóide. Por outro lado, o tipo melanoma, embora menos comum, exibe um

prognóstico desfavorável com uma taxa de mortalidade significativamente mais elevada (Oselame *et al.*, 2017; Veríssimo; Mendonça, 2021).

Estima-se por ano, uma incidência de 80,12 casos novos de câncer de pele não melanoma a cada 100 mil homens e 86,65 casos novos a cada 100 mil mulheres a cada ano (INCA, 2022). Enquanto o câncer de pele do tipo melanoma, estima-se 4,03 casos novos a cada 100 mil homens e 3,94 para cada 100 mil mulheres (Veríssimo; Mendonça, 2021).

O câncer de pele é a neoplasia com maior índice de ocorrência no Brasil, por esse motivo a detecção em estágios iniciais, é um fator determinante para um prognóstico favorável, potencializando o tratamento, resultando em maiores possibilidades de cura e redução de intervenções mais agressivas. Além do mais, o câncer do tipo melanoma apresenta chances de cura somente quando detectado em estágios iniciais, caso contrário, pode se disseminar para outras regiões do corpo, levando o paciente a óbito (Carminatec *et al.*, 2021; Veríssimo; Mendonça, 2021).

Sabendo que o diagnóstico precoce é um fator crítico no tratamento do câncer de pele, destaca-se aqui a importância da tecnologia com um papel fundamental neste processo, seja nos equipamentos cada vez mais precisos e sofisticados, ou pelo uso da inteligência artificial, nova aliada da prevenção e tratamento de doenças humanas (Dildar *et al.*, 2021; Castaneda *et al.*, 2015).

A Inteligência Artificial (IA) representa um campo da ciência da computação dedicado à concepção de sistemas capazes de simular a capacidade humana de perceber problemas, identificar seus elementos, assim, encontrar soluções e tomar decisões. Por meio de algoritmos diversos, estratégias de tomada de decisões e o processamento de grandes volumes de dados, os sistemas de IA têm a habilidade de sugerir ações quando solicitados (Brinker *et al.*, 2019; Lobo, 2017).

A IA processa e retém a capacidade de armazenar e recuperar dados referentes a imagens, como lesões dermatológicas ou exames radiológicos, ultrassom, ressonância magnética, bem como informações de dispositivos vestíveis/corporais (*wearable devices*). Utilizando algoritmos estabelecidos de decisão, esses computadores podem gerar probabilidades de diagnóstico e, a partir dos resultados obtidos, aprimorar automaticamente suas capacidades (Castaneda *et al.*, 2015; Lobo, 2017).

A Inteligência Artificial tem contribuído significativamente na integração informações na área médica, fornecendo uma dimensão adicional ao diagnóstico, prognóstico e terapia. Isso ocorre principalmente devido ao

uso de modelos de aprendizagem, como o modelo de máquina de vetores de suporte (SVMs), que são aplicados em diversas tarefas ao receberem dados. No contexto do câncer de pele, a utilização de SVMs em conjunto com a técnica ABCDE, que extrai características como cor, borda, assimetria diâmetro e evolução das imagens clínicas fornecidas, tem gerado resultados promissores para a classificação das lesões cutâneas (Melarkode *et al.*, 2023).

Portanto, o objetivo dessa revisão sistemática foi investigar os impactos potenciais do diagnóstico de câncer de pele, por meio da aplicação de inteligência artificial.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão sistemática realizada para investigar os impactos potenciais do diagnóstico de câncer de pele, por meio da aplicação de inteligência artificial (IA). estudo foi realizado seguindo as diretrizes estabelecidas pelo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA).

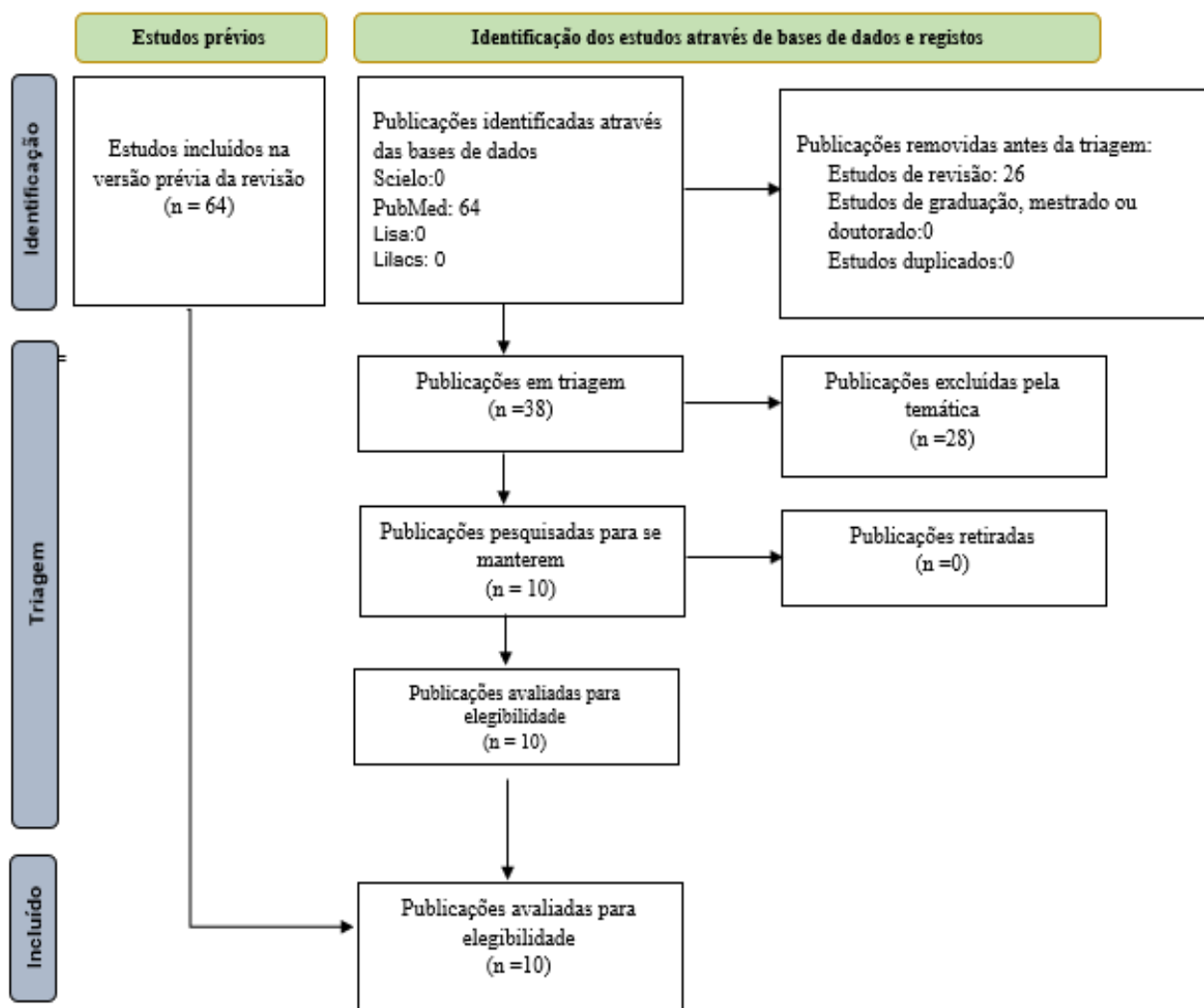
A formulação da pergunta investigativa se baseou na estratégia PICO, que representa uma abreviatura para População, Intervenção, Comparação, “Outcomes” (resultado) e “study” (estudo). Assim se estabeleceu a seguinte proposta: “Quais os potenciais impactos da utilização da inteligência artificial no diagnóstico de câncer de pele?”.

Utilizou-se para pesquisa de dados as seguintes plataformas: *National Institutes of Health* (PUBMED), *Scientific Electronic Library* (SCIELO), *Library, Information Science & Technology Abstracts* (LISTA), *Library and Information Science Abstracts* (LISA), e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), para o levantamento de referências bibliográfica.

Utilizou-se para a busca bibliográfica os descritores “IA”, “Detecção precoce” e “Tecnologia” em português e inglês, *AI*, *Early Cancer Detection*, e *Technology*, além do operador booleano “AND”, como guia para pesquisa.

Os critérios de inclusão foram artigos originais de estudos observacionais de caso controle, coorte e experimental, que tratassem sobre inteligência artificial, diagnóstico e câncer de pele, nos idiomas português e inglês, e publicados nos últimos 10 anos. Como critérios de exclusão foram desconsiderados artigos em forma de revisão, estudos duplicados, trabalhos de graduação, mestrado e doutorado, e aqueles sem relação com o tema/objetivo do estudo (Figura 1).

Figura 1 – Processo de seleção dos estudos com base no *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados obtidos na pesquisa (2024).

Os artigos identificados a partir das estratégias de busca foram exportados para planilha no Excel, as duplicadas excluídas. A distinção ocorreu após a leitura de título, resumo e palavras-chaves. Em seguida, os artigos selecionados foram consultados na íntegra para confirmar a sua elegibilidade.

Os artigos foram organizados e as extrações de dados incluíram informações sobre modelos de IA utilizados, amostra e população do estudo, tipos de câncer de pele, dados sobre o processamento de imagem e resultados encontrados.

A qualidade dos estudos foi avaliada pelo checklist do *Joanna Briggs Institute* (JBI, 2017), feita baseada em uma série de perguntas de acordo com desenho dos estudos, analisando as metodologias a partir da escala de

intervenções viáveis, critérios adotados e efetividade para o desfecho. Para estudos experimentais foram classificados em: 0-3 perguntas respondidas “sim” tendo um alto risco de viés; 4-6 como médio risco; e 7-9 baixo risco de viés.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo as estratégias de busca foram inicialmente encontrados 68 artigos. Após a avaliação dos critérios de inclusão e exclusão, 28 artigos foram elegíveis para avaliação, dos quais 15 foram excluídos, restando 10 artigos incluídos na revisão. Os artigos foram do tipo: estudos caso-controlado, experimentais e quantitativo observacional.

Tabela 1 - Estudos selecionados na literatura científica

Autor (s)	Ano de publicação	Periódico	Base de dados
Oselame <i>et al.</i>	2017	<i>Bioscience Journal</i>	LILACS
Esteva <i>et al.</i>	2017	<i>Nature</i>	PubMed
Haenssle <i>et al.</i>	2018	<i>Annals of Oncology</i>	PubMed
Brinker <i>et al.</i>	2019	<i>The European Journal of Cancer</i>	PubMed
Philiphis <i>et al.</i>	2019	<i>JAMA Network Open</i>	PubMed
Kuiava <i>et al.</i>	2020	<i>Clinical and Biomedical Research</i>	LILACS
Roman <i>et al.</i>	2020	<i>Journal of Medical Internet Research</i>	LISTA
Han <i>et al.</i>	2022	<i>Journal of Investigative Dermatology</i>	PubMed
Alwakid <i>et al.</i>	2023	<i>Diagnostics</i>	PubMed
Menzies <i>et al.</i>	2023	<i>The Lancet Digital Health</i>	PubMed

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados obtidos na pesquisa (2024).

Esta revisão sistemática é categorizada como uma pesquisa que se propôs a examinar os possíveis impactos do diagnóstico de câncer de pele com a utilização de inteligência artificial. Os estudos em análise adotaram critérios diversos para determinar a elegibilidade dos diagnósticos relacionados ao câncer de pele.

Oselame *et al.* (2017) abordaram o desenvolvimento de um *software* personalizado para o processamento digital de imagens clínicas. Os autores exploraram pesquisas anteriores que empregaram a inteligência artificial para diagnosticar o câncer de pele, atribuindo as taxas de especificidade e sensibilidade alcançadas por cada método. Em relação ao *software*, os resultados diagnósticos para imagens de melanoma atingiram 100%, enquanto as imagens benignas (nevus) obtiveram 90,9% de precisão. Isso resultou em uma taxa global de precisão diagnóstica de 95,5%. Os autores ainda esclarecem que esse método apresenta algumas limitações devido à presença de diversos fatores limitantes, como exemplo, a não inclusão de formas raras de melanoma que não apresentam pigmentação como os melanomas amelanocíticos. Essa ausência de diversidade de casos pode restringir a efetividade do diagnóstico realizado por essa rede neural, sendo imprescindível apontar a existência de restrições a este sistema.

Esteva *et al.* (2017) conduziram dois testes, nos quais 127.463 imagens de lesões diversas foram categorizadas em duas estratégias distintas para a CNN proposta por ela. No primeiro teste, que abrangeu lesões benignas, malignas e não neoplásicas, a CNN alcançou uma precisão geral de 72,1%, superando ligeiramente o grupo controle de dermatologistas, que atingiram 66,0% de precisão. No segundo teste, que compreendeu nove classes de doenças, a CNN manteve uma precisão geral de 55,4%, enquanto os mesmos dois dermatologistas registraram 55,0% de precisão.

Haenssle *et al.* (2018) conduziram uma análise diagnóstica envolvendo 58 dermatologistas de 17 países, incluindo 30 especialistas com mais de 5 anos de experiência dermatoscópica, comparando-os com o modelo de inteligência artificial *Inception-v4*. Este teste ocorreu em dois níveis: o diagnóstico na dermatoscopia apenas (nível I) serviu como referência para a comparação com a CNN. A especificidade da CNN destacou-se, alcançando 82,5%, superando a especificidade média dos dermatologistas, que foi de 71,3%. Quando os dermatologistas receberam

informações clínicas adicionais e imagens (nível II), sua precisão diagnóstica melhorou, mas a CNN obteve uma precisão de 82,5%, enquanto a especificidade média dos dermatologistas, foi de 75,7%.

Em estudo conduzido por Brinker *et al.* (2019) objetivou-se a comparação do diagnóstico do câncer de pele a partir de imagens clínicas de melanoma e nevus, envolvendo tanto dermatologistas quanto uma rede neural convolucional treinada (CNN). Entre os dermatologistas, a média de sensibilidade alcançou 92,8%, com uma especificidade média de 57,7%. Já a CNN obteve uma sensibilidade igualmente elevada de 92,8%, acompanhada de uma especificidade média de 61,1%. Assim, com sensibilidades iguais, mas especificidade maior da rede neural compreende-se que houve uma maior robustez da visão computacional quando comparada à avaliação humana em tarefas de classificação de imagens dermatológicas.

Phillips *et al.* (2019) propuseram de determinar a precisão de um algoritmo de inteligência artificial na identificação de melanoma em imagens dermatoscópicas de lesões obtidas com *smartphones* e máquinas fotográficas digitais. Os dados foram obtidos em clínicas de dermatologia e cirurgia plástica em 7 hospitais do Reino Unido com uma amostra de 514 pacientes (55,7% mulheres, 96,8% pessoas brancas). Os autores utilizaram o *Deep Ensemble for Recognition of Malignancy*, um algoritmo de inteligência artificial determinístico treinado para identificar melanoma em imagens dermatoscópicas de lesões cutâneas pigmentadas usando técnicas de aprendizado profundo, avaliaram a probabilidade de melanoma. Incluiu-se 1550 imagens de lesões biopsiadas, 999 de lesões de controle. Das lesões biopsiadas que foram avaliadas pelo algoritmo e especialistas, 125 (22,7%) foram diagnosticadas como melanoma. O algoritmo atingiu uma sensibilidade de 100% e uma especificidade de 64,8% enquanto os especialistas atingiram uma sensibilidade de 77,8% e uma especificidade de 69,9%, concluindo que o algoritmo demonstrou uma capacidade de identificar melanoma a partir de imagens dermatoscópicas de lesões selecionadas com uma precisão semelhante à dos especialistas.

Kuiava *et al.* (2020) consideraram a importância e eficiência do desenvolvimento de programas de inteligência artificial para estabelecer o diagnóstico histopatológico de lesões cutâneas. Os autores construíram um banco de dados com 2732 imagens de melanomas, carcinomas basocelulares e espinocelulares e pele normal, e o conjunto de validação

consistiu em 284 imagens de todas as 4 categorias, permitindo o cálculo de sensibilidade e especificidade. Usando três softwares (*MobileNet*, *Inception* e redes convolucionais), encontraram os seguintes resultados: a sensibilidade e especificidade do software *MobileNet* foi de 92% e 97%, respectivamente; o software *Inception* apresentou sensibilidade de 98,3% e especificidade de 98,8%; e o software de rede convolucional apresentou sensibilidade e especificidade de 91,6% e 95,7%, respectivamente. Portanto, a sensibilidade máxima para a diferenciação de condições malignas foi de 91%, e a especificidade foi de 95,4%. Permitindo que os autores concluíssem que o programa desenvolvido pode distinguir eficientemente entre os principais tipos de câncer de pele com alta sensibilidade e especificidade.

No estudo de Roman *et al.* (2020) investigaram se o suporte de IA melhora a precisão e o desempenho diagnóstico geral de dermatologistas na discriminação dicotômica baseada em imagem entre melanoma e nevo. Na primeira parte do estudo 12 dermatologistas certificados receberam conjuntos distintos de 100 imagens dermatoscópicas exclusivas de melanomas e nevos, classificaram as imagens com base apenas na experiência pessoal, e na segunda parte realizaram a classificação com o suporte de uma rede neural convolucional treinada. Os autores constaram que a especificidade média dos dermatologistas com base apenas na experiência pessoal permaneceu quase inalterada (70,6% - 72,4%). Já com suporte de IA, a sensibilidade média e a precisão média aumentaram significativamente (59,4% - 74,6%). Desta forma, conclui-se que o diagnóstico com suporte de IA pode melhorar a precisão geral dos dermatologistas na discriminação dicotômica baseada em imagem entre melanoma e nevo.

Han *et al.* (2022) desenvolveram um estudo na Coreia do Sul com o propósito de validar se a IA poderia aumentar a precisão de médicos não especialistas no diagnóstico de câncer de pele. Participaram do estudo pacientes com idade >19 anos, com uma ou mais lesões de pele suspeitas de câncer, os quais foram alocados aleatoriamente para quatro estagiários clínicos gerais ou de outras especialidades e quatro residentes em dermatologia. Os dermatologistas examinaram os pacientes alocados aleatoriamente em: grupo assistido por IA e grupo assistido. Foram incluídos 576 casos de fototipos de pele Fitzpatrick III ou IV com lesões suspeitas. A precisão do grupo assistido por IA (n = 295) foi de 53,9%, significativamente maior do que a do grupo sem auxílio (n = 281; 43,8%). Para os autores, os resultados sinalizam que o algoritmo pode ajudar

os residentes do grupo assistido por IA a incluir mais diagnósticos diferenciais do que o grupo sem auxílio, e concluíram que a IA aumentou a precisão diagnóstica de médicos não especialistas em dermatologia.

No estudo de Alwakid *et al.* (2023) os pesquisadores compilaram imagens dermatoscópicas a partir do conjunto de dados HAM10000, que engloba lesões pigmentadas, incluindo Nevo Melanocítico (NV), Queratose Actínica (Akiec), Carcinoma Basocelular (Bcc), Ceratose Seborreicas (Bkl), Dermatofibroma (Df), Lesão Vascular (Vasc) e Melanoma (Mel). Essas imagens foram submetidas a dois modelos: o *Inception-V3* e o *InceptionResnet-V2* (softwares utilizados para o diagnóstico de câncer de pele). Do conjunto de 984 imagens avaliadas pelos modelos, 95% de especificidade e 98% de sensibilidade foram os resultados para o modelo de aprendizado *Inception-V3*. Já o modelo *InceptionResnet-V2* apresentou 94% de especificidade e 99% de sensibilidade.

Em seu estudo, Menzies *et al.* (2023) buscaram auxiliar o diagnóstico do câncer de pele através da IA através da comparação da precisão das decisões de diagnóstico e gestão de especialistas e novatos (residentes) com os dois instrumentos de IA. Os pacientes elegíveis tinham entre 18 e 99 anos e tinham um câncer de pele do tipo Fitzpatrick I-III modificado, e foram incluídas 172 lesões pigmentadas suspeitas (84 malignas) de 124 pacientes. Os diagnósticos do algoritmo de IA do instrumento 1 foram equivalentes aos diagnósticos dos especialistas (diferença de precisão absoluta de 1,2%) e significativamente superiores aos dos novatos (21,5%). Já no instrumento 2 de IA, os diagnósticos do algoritmo foram significativamente inferiores aos diagnósticos dos especialistas (-11,6%), mas significativamente superiores aos dos novatos (8,7%). Os autores compreenderam que a tecnologia de IA alimentada por celular é simples, prática e precisa para o diagnóstico de câncer de pele pigmentado suspeito em pacientes que se apresentam a um ambiente especializado, embora seu uso para decisões de gerenciamento exija uma execução mais cuidadosa. Um algoritmo de IA que foi superior em estudos experimentais foi significativamente inferior aos especialistas em um cenário do mundo real, sugerindo que é necessária cautela ao extrapolar os resultados de estudos experimentais para a prática clínica.

Para melhor entendimento da análise dos estudos realizada, complementou-se esta com a constituição de uma tabela expondo um comparativo sobre sensibilidade e especificidade do diagnóstico de câncer de pele por meio da IA, com base nos estudos analisados (Tabela 2).

Tabela 2 – Comparativo de sensibilidade e especificidade do diagnóstico de câncer de pele por meio da IA, com base nos estudos analisados.

Autor (s)/ ano	Lesões	Sensibilidade	Especificidade	Risco de viés
Oselame <i>et al.</i> (2017)	Melanoma/ Lesões benignas	95,5%	95,5%	Baixo
Esteva <i>et al.</i> (2017)	Melanoma/ Lesões benignas	88,9%	82,5%	Baixo
Haenssle <i>et al.</i> (2018)	Melanoma/ Lesões benignas	82,5%	61,1%.	Baixo
Brinker <i>et al.</i> (2019)	Melanoma/ Lesões benignas	92,8%	61,1%	Baixo
Phillips <i>et al.</i> (2019)	Melanoma	100%	64,8%	Baixo
Kuiava <i>et al.</i> (2020)	Melanoma/ Lesões benignas	91%	95,4%	Baixo
Roman <i>et al.</i> (2020)	Melanoma/ Lesões benignas	59,4%	74,6%	Baixo
Han <i>et al.</i> (2022)	Melanoma/ Lesões benignas	53,9%	-	Baixo
Alwakid <i>et al.</i> (2023)	Melanoma/ Lesões benignas	95%	98%	Baixo
Menzies <i>et al.</i> (2023)	Melanoma/ Lesões benignas	98% 99%	95% 94%	Baixo

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados obtidos na pesquisa (2024).

Com base nos dados analisados dos estudos, foi possível constituir uma discussão com base na literatura secundária.

Ao mesmo tempo em que se discutem problemas na relação médico-paciente e a deficiência do exame clínico na atenção médica, que torna o diagnóstico clínico mais dependente de exames complementares, enfatiza-se cada vez mais a importância do computador em medicina e na saúde pública. Portanto, proposições dos *softwares* podem trazer benefícios para a organização e integração das ações e dos serviços de saúde (Lobo, 2017; Ribeiro; Costa; Rosa, 2014).

A Inteligência Artificial em saúde é uma realidade. Suas possíveis aplicações nas áreas de diagnóstico, pesquisa e interface entre provedores e pacientes são amplas e algumas já estão em uso. As possibilidades são imensas, no entanto os benefícios e utilização requerem uma reavaliação dos códigos de ética tradicionais e as escolas de medicina e outras instituições educacionais serão desafiadas a atualizar seus currículos e diretrizes éticas para abordar as nuances específicas trazidas pela IA (Amaro Jr; Nakaya; Rizzo, 2024).

É fato que a IA está transformando o diagnóstico por imagem, melhorando a precisão, agilizando o processamento dos exames e fornecendo análises mais objetivas e reprodutíveis. Diante desse cenário, há um potencial significativo para personalizar e otimizar tratamentos, além de agilizar e precisar diagnósticos, o que é crucial para avanços em uma medicina centrada no paciente (Fonseca *et al.*, 2024).

Estudos revelam que algoritmos de IA podem superar ou igualar o desempenho de especialistas humanos em várias especialidades, proporcionando diagnósticos mais rápidos e precisos. No entanto, a adoção da IA enfrenta desafios, incluindo preocupações com a privacidade de dados, interoperabilidade dos sistemas e viés algorítmico. Além disso, são necessárias regulamentações claras e mudanças na prática clínica para garantir uma integração eficaz e segura da IA (Rodrigues *et al.*, 2024; Topol, 2019).

Reforçando o supracitado, apesar dos benefícios evidentes, a adoção de IA em ambientes clínicos continua a

enfrentar desafios significativos, incluindo preocupações com privacidade de dados, interoperabilidade, viés algorítmico e a necessidade de validação robusta e contínua dos algoritmos (Cabitz; Campagner; Balsano, 2020; Potocnik; Foley; Thomas, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos levantados na presente revisão sistemática buscaram investigar os potenciais impactos do diagnóstico de câncer de pele, através da aplicação de inteligência artificial.

O diagnóstico, por meio da inteligência artificial, apresentou diferentes percentuais de sensibilidade e especificidade, todavia equivalentes ou até muitas vezes superiores aos resultados obtidos através dos dermatologistas. Portanto, se demonstrou perceptível o potencial e a robustez diagnóstica do câncer de pele, através da inteligência artificial.

REFERÊNCIAS

- ALWAKID, G.; *et al.* Diagnosing Melanomas in Dermoscopy Images Using Deep Learning. **Diagnotics**, v.13, n.10, p.1815, 2023.
- AMARO JR, E.; NAKAYA, H.; RIZZO, L.V. Inteligência artificial em saúde. **Revista USP**, n. 141, p. 41-50, 2024.
- BRINKER, T. J. *et al.* A convolutional neural network trained with dermoscopic images performed on par with 145 dermatologists in a clinical melanoma image classification task. **European Journal of Cancer**, v. 111, p. 148–154, 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS. **Sistema de informações sobre mortalidade**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=060701> Acesso em: 15 set. 2024.

- CARMINATEC, B. *et al.* Detecção precoce do câncer de pele na atenção básica. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 9, p. e8762, 17 set. 2021.
- CABITZA, F.; CAMPAGNER, A.; BALSANO C. Bridging the “last mile” gap between AI implementation and operation: “data awareness” that matters. **Annals of Translational Medicine**, v.8, n.7, 2020.
- CASTANEDA, C. *et al.* Clinical decision support systems for improving diagnostic accuracy and achieving precision medicine. **Journal of Clinical Bioinformatics**, v. 5, p. 4, 2015.
- DILDAR, M. *et al.* Skin Cancer Detection: A Review Using Deep Learning Techniques. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 10, p. 5479- 2021.
- ESTEVA, A.; *et al.* Dermatologist–level classification of skin cancer with deep neural networks. **Nature**, v.542, n7639, p.115-118, 2023.
- FONSECA, F.R.; *et al.* O impacto da inteligência artificial na interpretação de exames de imagem em diagnóstico médico. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n.3, p. 01-13, 2024.
- HAN, S.S.; *et al.* Evaluation of Artificial Intelligence-Assisted Diagnosis of Skin Neoplasms: A Single-Center, Paralleled, Unmasked, Randomized Controlled Trial. **Journal of Investigative Dermatology**, v.142, n.9, p.2353-2362, 2022.
- INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). **O que é câncer?** 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/o-que-e-cancer/o-que-e-cancer>. Acesso em: 01. Set. 2024.
- INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). **Estimativa 2020: incidência de câncer no Brasil**. Rio de Janeiro: INCA, 2019.
- THE JOANNA BRIGGS INSTITUTE. **Checklist for Systematic Reviews and Research Syntheses**. 2017. Disponível em: https://jbi.global/sites/default/files/2019/05/JBI_Critical_Appraisal-Checklist_for_Systematic_Reviews2017_0.pdf Acesso em: 11. Dez. 2024.
- KUIAVA, V.O. *et al.* Artificial intelligence algorithm for the histopathological diagnosis of skin cancer. **Clinical and Biomedical Research**, v.40, n.4, p.218-222, 2020.
- LOBO, L. C. Inteligência Artificial e Medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 41, p. 185–193, 2017.
- MENZIES, S.W. *et al.* Comparison of humans versus mobile phone-powered artificial intelligence for the diagnosis and management of pigmented skin cancer in secondary care: a multicentre, prospective, diagnostic, clinical trial. **The Lancet Digital Health**, v.5, n.10, p.679-691, 2022.
- MELARKODE, N. *et al.* AI-Powered Diagnosis of Skin Cancer: A Contemporary Review, Open Challenges and Future Research Directions. **Cancers**, v. 15, n. 4, p. 1183, 2023.
- OSELAME, G. B. *et al.* Software for automatic diagnostic prediction of skin clinical images based on ABCD rule. **Bioscience Journal**, v. 33, n. 4, p. 1065–1078, 25 jul. 2017.
- PHILLIPS, M. *et al.* Assessment of Accuracy of an Artificial Intelligence Algorithm to Detect Melanoma in Images of Skin Lesions. **JAMA Network Open**, v.2, n10, 2019.
- POTOCNIK, J.; FOLEY, S.; THOMAS, E. Current and potential applications of artificial intelligence in medical imaging practice: A narrative review. **Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences**, v.54, p.376-385, 2023.
- ROMAN, M.C. *et al.* Artificial Intelligence and Its Effect on Dermatologists' Accuracy in Dermoscopic Melanoma Image Classification: Web-Based Survey Study. **Journal of Medical Internet Research**, v. 22, n. 9, 2020.
- RIBEIRO, I.L.; COSTA, I.C.C.; ROSA, J.G.S.S. Softwares para os serviços de saúde: uma revisão integrativa a respeito de pesquisas brasileiras. **Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde**, p.46-56, 2014.
- RODRIGUES, P.H.O.; *et al.* O Papel da Inteligência Artificial como Ferramenta Diagnóstica na Medicina: Uma Revisão Sistemática. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v.6, n.9, p. 3308-3319, 2024.
- TOPOL E. **The Patient Will See You Now:the future of medicine is in your hands**. New York:Basic Books,2015
- VERÍSSIMO, F. A. DA S.; MENDONÇA, J. R. B. Câncer de Pele em Pescadores: Evidências Científicas para o Cuidado em Saúde. **Uniciências**, v. 25, n. 1, p. 14–19, 14 jun. 2021.