

**ARTIGO DE REVISÃO****USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO DIAGNÓSTICO DE MELANOMA: UMA REVISÃO DE LITERATURA**Kamylla Carvalho Louza¹, Maria Eduarda Fonini², Carla Zanelatto³**RESUMO**

Objetivo: Analisar as estratégias de detecção precoce do câncer de pele por meio de tecnologias de inteligência artificial aplicadas à atenção básica à saúde. **Metodologia:** Este estudo consiste em uma revisão bibliográfica. A partir da utilização de palavras chaves como “Melanoma; lesões melanocíticas; inteligência artificial; detecção precoce” nas plataformas eletrônicas PubMed, UpToDate, Scopus e Google Scholar, separados pelo operador booleano AND, todos devidamente listados no DeCS/MeSH. **Resultados:** Após a busca com os descritores e a aplicação dos critérios de inclusão e de exclusão, chegou-se a 40 artigos no estudo, os dados obtidos foram sintetizados em uma tabela contendo informações essenciais, tais como autor, ano de publicação e principais resultados, os quais serão discutidos no artigo. A partir da coleta de dados observa-se que os aplicativos têm um papel eficaz na triagem dos pacientes com suspeita de melanoma e na redução dos custos de prestação de serviços. **Conclusão:** A saúde digital desempenha um papel cada vez mais importante na detecção precoce e manejo do melanoma. No entanto, a disseminação das informações sobre a existência e eficácia dessas ferramentas, assim como a capacitação dos profissionais de saúde no uso e interpretação dessas tecnologias, continuam sendo desafios significativos. Dessa maneira, é imprescindível implementar medidas eficazes para promover uma maior conscientização sobre a saúde digital e melhorar a capacitação dos profissionais de saúde, visando aprimorar a detecção e o manejo do melanoma e, por conseguinte, melhorar os resultados clínicos e a qualidade de vida dos pacientes.

Palavras-chave: Detecção precoce; Inteligência artificial; Lesões melanocíticas; Melanoma.

ABSTRACT

Objective: To analyze strategies for the early detection of skin cancer using artificial intelligence technologies applied to primary health care. **Methodology:** This study consists of a literature review. Using key words such as “Melanoma; melanocytic lesions; artificial intelligence; early detection” on the following electronic platforms PubMed, UpToDate, Scopus and Google Scholar, separated by the Boolean operator AND, all duly listed in DeCS/MeSH. **Results:** After searching with the descriptors and applying the inclusion and exclusion criteria, 40 articles were found in the study, the data obtained was summarized in a table containing essential information such as author, year of publication and main results, which will be discussed in the article. From the data collected, it can be seen that apps play an effective role in screening patients with suspected melanoma and in reducing the costs of providing services. **Conclusion:** Digital health plays an increasingly important role in the early detection and management of melanoma. However, disseminating information about the existence and effectiveness of these tools, as well as training health professionals in the use and interpretation of these technologies, remain significant challenges. It is therefore essential to implement effective measures to promote greater awareness of digital health and improve the training of professionals.

Keywords: Artificial Intelligence; Early detection; Artificial Intelligence; Melanocytic lesions; Melanoma.

1 Acadêmica, Centro Universitário de Pato Branco – UNIDEP, Paraná, Brasil.

2 Centro Universitário de Pato Branco – UNIDEP, Paraná, Brasil.

3 Docente, Centro Universitário de Pato Branco – UNIDEP, Paraná, Brasil.

1. INTRODUÇÃO

O melanoma é um carcinoma cutâneo maligno originado de melanócitos, células epidérmicas responsáveis pela síntese de melanina, pigmento determinante da coloração da pele. Considera-se a forma mais grave de câncer de pele, representa uma significativa preocupação de saúde pública, sendo classificado como o sexto câncer mais comum na América do Norte (Liu, 2024).

De acordo com o Sistema de Informação de Agravos de Notificação entre 2015 e 2022, (287.318) casos de melanoma foram relatados no Brasil, com os maiores índices no Sudeste (124.160) e Sul (97.372). Ademais, segundo o Instituto Nacional de Câncer (INCA), no território brasileiro, houve um acréscimo de 20% na incidência de câncer na última década, ademais, espera-se que até o ano de 2030, sejam diagnosticados 25 milhões de casos novos. Estima-se que em 2023, o Brasil registrou 704 mil casos novos de câncer (INCA, 2023).

As lesões de pele melanocíticas estão relacionadas à maior exposição à radiação solar. Tendo como características a assimetria da lesão, bordas irregulares, heterogeneidade de cor, diâmetro maior que 6mm e evolução progressiva ao longo do tempo. Neste caráter invasivo, as células cancerosas podem invadir outras camadas celulares do órgão, ganham a corrente sanguínea ou linfática e têm a capacidade de se disseminar para outras partes do corpo (Eddy, et al 2020).

A título de exemplo, o diagnóstico precoce do câncer de pele passa pela identificação de lesões suspeitas por profissionais de saúde e pronto encaminhamento para a avaliação no serviço especializado onde será realizada a biópsia, se necessário. Esta identificação pode ser feita através da ressecção cirúrgica seguindo a regra ABCDE, que avalia a assimetria, bordas, núcleos, diâmetro e evolução das lesões detectadas (Rossi, 2018; SBD, 2020).

Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo realizar uma análise das estratégias de detecção precoce do câncer de pele por meio de tecnologias de inteligência

artificial aplicadas à atenção básica à saúde, destacando a importância da utilização de soluções tecnológicas, especialmente de saúde eletrônica para rastreamento do câncer de pele, com o intuito de realizar o diagnóstico e tratamento precoce.

Analisar as estratégias de detecção precoce do câncer de pele por meio de tecnologias de inteligência artificial aplicadas à atenção básica à saúde.

2. MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa descritiva, do tipo revisão de literatura. Foi utilizado como palavras chaves “Melanoma; lesões melanocíticas; inteligência artificial; detecção precoce” nas plataformas eletrônicas PubMed, UpToDate, Scopus e Google Scholar, os critérios de seleção incluíram artigos publicados nos últimos doze anos, nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola. Os critérios de exclusão: publicações com apenas o resumo, capítulos de livros, notícias, editoriais, teses de doutorado, dissertações de mestrado, relatórios técnicos, estudos de revisão narrativa, integrativa ou sistemática disponíveis na base de dados. Dos 180 artigos encontrados, após a aplicação dos critérios de inclusão e de exclusão, obteve-se 40 artigos. Subsequentemente, os dados obtidos foram sintetizados em uma tabela contendo informações essenciais, tais como autor, ano de publicação, metodologia, amostra estudada e principais resultados, os quais serão discutidos no artigo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O diagnóstico do melanoma é baseado no exame físico da lesão de pele do paciente, o que possui baixa acurácia ao olho nu, por isso realiza-se medidas extremas devido ao alto grau de metástase do melanoma, como a retirada de grande quantidade de lesões suspeitas, que posteriormente se revelavam benignas (ressecções desnecessárias) (Antero, 2024).

A inteligência artificial torna-se essencial na análise das lesões suspeitas por

meio de técnicas não invasivas, através de aplicativos com base nos sistemas digitais de imagens, o que permite observar estruturas e cores da epiderme, junção dermo-epidérmica e derme superficial, que não são visíveis a olho nu. Estes achados correlacionam as características histológicas e são utilizadas para avaliar se uma lesão é maligna ou benigna e se é indicada sua remoção cirúrgica. A sensibilidade do diagnóstico a olho nu girava em torno de 71%, entretanto com a aplicação desta tecnologia, com o uso dos aplicativos é de 90%. (Botelho, 2017)

O aplicativo mSkin Doctor é um analisador de pele digital que visa a detecção de melanomas e não melanomas através da visão computacional e processamento de imagem. A partir da imagem capturada pela câmera do aparelho há o processamento de imagem por meio de três etapas: o pré-processamento, a segmentação, e a classificação, através da análise da lesão com o método ABCD. (Botelho, 2017). Ademais, a eficácia do aplicativo mSkin em testes é de 80% de detecção correta de imagens de melanoma, e 75% de não melanoma foram identificadas corretamente (Taufiq, 2018).

O Mobile Application é um aplicativo móvel que realiza a detecção de melanoma através de algoritmos de processamento de imagens, realizando o reconhecimento de padrões. A detecção e identificação do melanoma é realizada utilizando dois métodos: a partir da captura da imagem é realizada a detecção e processamento da mesma. A detecção de melanoma é de 93.33% e a detecção de não melanoma, obteve-se 100% (Crosta, 2020).

O método ABCDE é essencial na avaliação de lesões cutâneas suspeitas de melanoma. No critério "A", os aplicativos de detecção de melanoma analisam a assimetria das lesões cutâneas. No critério "B", avalia as bordas, busca identificar irregularidades como contornos não uniformes ou serrilhados. No critério "C", avalia a cor da lesão, procurando identificar mudanças na pigmentação, que podem sugerir atividade maligna. No critério "D" avalia o diâmetro da lesão, com foco em lesões com mais de 6mm e o critério "E" analisa a evolução da lesão ao longo do

tempo, observando possíveis mudanças na cor, tamanho, forma ou sintomas associados (Costa de Novais, 2023).

As possibilidades de cura do melanoma aumentam quando diagnosticado em estágio inicial, da mesma forma que as mutilações causadas pelas ressecções de carcinomas diminuem quando tratamos lesões menores, razão pela qual a prevenção e o diagnóstico precoce assumem importante papel. Desta forma, os aplicativos podem funcionar como uma ferramenta que favorecem o diagnóstico de neoplasias de pele em estágios mais precoces, diminuindo assim a magnitude de sequelas causadas pela ressecção destas neoplasias e também com a possibilidade de reduzir a letalidade destes tumores.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, a partir de tudo que foi proferido, é possível afirmar que o câncer de pele é um problema de saúde pública no Brasil e em todo o mundo, uma vez que a incidência é crescente ao longo dos anos e os Profissionais de saúde em Unidades Básicas enfrentam dificuldades na identificação precoce de melanomas, podendo levar a diagnósticos tardios. Por isso, a inteligência artificial, através de aplicativos, permite a triagem precisa e o diagnóstico precoce por meio de avançados métodos de análise de imagens dermatoscópicas. No entanto, desafios persistem na disseminação e capacitação dos profissionais de saúde no uso dessas ferramentas, destacando a necessidade de medidas para promover conscientização e melhorar a formação, visando aprimorar os cuidados e qualidade de vida dos pacientes com melanoma.

Dessa maneira, é possível, por meio dos aplicativos, realizar o diagnóstico precoce, permitindo uma intervenção rápida e oportuna para pacientes com neoplasias de pele. Além disso, espera-se que o monitoramento remoto seja viabilizado, uma vez que os dispositivos portáteis possibilitam acompanhar os pacientes de forma remota, permitindo que médicos e cuidadores recebam alertas em

casos de transformação maligna dos nevos ou regressão das lesões pós-cirúrgicas. Isso irá proporcionar maior acessibilidade à saúde reduzindo impasses ao diagnóstico como o baixo nível socioeconômico e cultural da população, bem como erros diagnósticos e, por fim, reduzir a transformação das neoplasias em metástase.

Por fim, a limitação do estudo está relacionada à disponibilidade limitada dos

aplicativos que detectam lesões de pele melanoma e não melanoma. Embora os aplicativos existentes possuam uma elevada precisão, eles até então são pouco disseminados. Assim, novas pesquisas são recomendadas para analisar as formas de detecção precoce em casos de câncer de pele por meio da inteligência artificial que atue na atenção básica à saúde, visando melhorar a assistência à saúde.

6. REFERÊNCIAS

1. Azulay, Rubem David; Azulay-Abulafia, Luna. Rio de Janeiro; Guanabara Koogan; 7 ed; 2017. 1164 p. ilus, tab. Disponível em: <http://www.rb.org.br/detalhe_artigo.asp?id=1505&idioma=Portugues>. Acesso em: 02 de abril de 2024.
2. Araujo, I. C. et al. **Cutaneous melanoma: clinical, epidemiological, and anatomopathological aspects of a training center in Belo Horizonte.** Revista Brasileira de Cirurgia Plástica (RBCP) – Brazilian Journal of Plastic Surgery, v. 29, n. 4, 2014. Disponível em: <http://www.rb.org.br/detalhe_artigo.asp?id=1505&idioma=Portugues>. Acesso em: 02 de abril de 2024.
3. Artero. A. O. **Inteligência Artificial – Teórica e Prática.** 3ª Edição 2020. Acesso em 02 abr. 2024 . Acesso em: 02 de abril de 2024.
4. Botelho Glenda. **Processamento de Imagens no Auxílio à Detecção de Câncer de Pele utilizando redes Neurais Artificiais.** Universidade Federal de Goiás, 2017. Acesso em 02 abr. 2024. Disponível em: <<https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/4/98/o/Glenda2007.pdf>>. Acesso em: 02 de abril de 2024.
5. Crosta, Álvaro. **Processamento de Imagens Digitais de Sensoriamento Remoto.** UNESP (2020) – Campus de Rio Claro. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/geologia/GAA01151/adicional.pdf>. Acesso em 02 abr. 2024.
6. Costa De Novais, A. **Universidade Federal do Espírito Santo Centro Univesitário Norte do Espírito Santo Colegiado do Curso de Ciência da Computação.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://cienciadacomputacao.saomateus.ufes.br/sites/cienciadacomputacao.saomateus.ufes.br/files/field/anexo/arthurnovais.pdf>>. Acesso em 02 abr. 2024. ELDER, D. E. et al. The 2018 World Health Organization Classification of Cutaneous, Mucosal, and Uveal Melanoma: Detailed Analysis of 9 Distinct Subtypes Defined by Their Evolutionary Pathway. Archives of Pathology & Laboratory Medicine, v. 144, n. 4, p. 500– 522, 14 fev. 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32057276/>>. Acesso em: 02 de abril de 2024.
7. EDDY, K.; CHEN, S. **Overcoming Immune Evasion in Melanoma.** International Journal of Molecular Sciences, v. 21, n. 23, p. 8984–8984, 26 nov. 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33256089/>>. Acesso em: 02 de abril de 2024.

8. Instituto Nacional de Câncer. **Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA; 2022** [acesso 2022 ago 1]. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//estimativa-2023.pdf>. Acesso em: 02 de abril de 2024.
9. Liu, V. **Características Patológicas do Melanoma.** UpToDate. 2024 Disponível em: <https://www.uptodate.com/contents/pathologic-characteristics-of-melanoma?search=melanoma%20smartphone&source=search_result&selectedTitle=2%7E150&usage_type=default&display_rank=2>. Acesso em: 1 abr. 2024.
10. Ministério da Saúde - **Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN/SUS).** Morbidade Hospitalar segundo Região/ Unidade de Federação. Período: Jan/2015 a Jun/2022. Disponível em <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/niuf.def>>. Acesso em 02 abr. 2024.
11. Mocellin S, Pasquali S, Rossi CR, Nitti D. **Interferon alpha adjuvant therapy in patients with high-risk melanoma: a systematic review and meta-analysis.** J Natl Cancer Inst. 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20179267/>>. Acesso em: 02 de abril de 2024.
12. Taufiq-Yap, Y. U. N. H. I. N., & Fitryah N. (2018). **Pathophysiology of melanoma.** Sains Malaysiana, page 587-594. Acesso em 02 abr. 2024. Disponível em: <[https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/radiation-ultraviolet-\(uv\)-radiation-and-skin-cancer?gad_source=1&gclid=Cj0KCOjwq_G1BhCSARIsACc7NxoeYUGix0dWn-tydDk-0wdYIDdERDqPU3w3q_gjezflrPMPo8azh4gaAgyxEALw_wcB#](https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/radiation-ultraviolet-(uv)-radiation-and-skin-cancer?gad_source=1&gclid=Cj0KCOjwq_G1BhCSARIsACc7NxoeYUGix0dWn-tydDk-0wdYIDdERDqPU3w3q_gjezflrPMPo8azh4gaAgyxEALw_wcB#)>. Acesso em: 02 de abril de 2024.