



## ***Dermatologia Digital: Uso de IA no Diagnóstico de Doenças de Pele***

Luana Fornetti Castilho Cazani<sup>1</sup>, Pedro Keemper Rocha Alpino<sup>1</sup>, Chelsya Rafaela Brito Santiago<sup>2</sup>, Ane Carolynne Messias de Moraes<sup>2</sup>, Alaize Nonato Da Silva<sup>2</sup>, Renato Henrique Silvestre Rodrigues<sup>2</sup>, Igor Silvestre Livero<sup>2</sup>, Caio Vieites Chu<sup>2</sup>, Vívian Lis Canto Belmont Neves<sup>2</sup>, Itan Araujo Pereira<sup>3</sup>, Emerson Bruno Oliveira Diniz<sup>3</sup>, Tatyane Ferreira Tomé Ribeiro<sup>3</sup>, Marsella Renata de Oliveira Pessoa<sup>3</sup>, Maria Tereza Miranda Tomaz<sup>3</sup>, Lucas Almeida Silva Rocha<sup>4</sup>, Marianne Caldeira de Faria Santiago<sup>5</sup>, Rodrigo Daniel Zanoni<sup>6</sup>

 <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n3p1312-1324>

Artigo publicado em 13 de Março de 2025

### **REVISÃO DA LITERATURA**

#### **RESUMO**

O artigo apresenta uma revisão integrativa que investiga os avanços e desafios da aplicação da inteligência artificial (IA), especialmente através de técnicas de deep learning e redes neurais convolucionais, no diagnóstico de câncer de pele e outras doenças dermatológicas. Com base em uma busca avançada na base PubMed que resultou na análise de nove estudos recentes, a revisão destaca que, embora algoritmos de IA tenham alcançado precisão diagnóstica comparável ou superior à de dermatologistas, fatores como a necessidade de hardware robusto, a escassez de dados representativos de populações diversas e a presença de vieses limitam sua implementação clínica generalizada. Além disso, o estudo ressalta que a integração da IA com tecnologias de teledermatologia e aplicativos móveis pode ampliar o acesso e a eficiência dos serviços de saúde, desde que sejam superadas barreiras éticas, regulatórias e metodológicas, de forma a complementar, e não substituir, a expertise humana.

**Palavras-chave:** Dermatologia, IA, Pele.

# Digital Dermatology: Use of AI in the Diagnosis of Skin Diseases

## ABSTRACT

The article presents an integrative review that investigates the advancements and challenges of applying artificial intelligence (AI), particularly through deep learning techniques and convolutional neural networks, in the diagnosis of skin cancer and other dermatological diseases. Based on an advanced search in the PubMed database, which resulted in the analysis of nine recent studies, the review highlights that although AI algorithms have achieved diagnostic accuracy comparable to or even superior to that of dermatologists, factors such as the need for robust hardware, the scarcity of representative data from diverse populations, and the presence of biases limit their widespread clinical implementation. Furthermore, the study emphasizes that integrating AI with teledermatology technologies and mobile applications can enhance access to and efficiency of healthcare services, provided that ethical, regulatory, and methodological barriers are overcome, ensuring that AI complements rather than replaces human expertise.

**Keywords:** Dermatology, AI, Skin.

**Instituição afiliada** – <sup>1</sup>Acadêmico de Medicina pela Universidade Nove de Julho Bauru. <sup>2</sup>Acadêmico de Medicina pela FAMETRO - Faculdade Metropolitana de Manaus. <sup>3</sup>Acadêmico de Medicina pela FAMENE - Faculdade de Medicina Nova Esperança. <sup>4</sup>Acadêmico de Medicina pela UNINOVE. <sup>5</sup>Universidade Estadual de Montes Claros, MG. Médica de Família e Comunidade. <sup>6</sup>Graduação em Medicina pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas - SP (PUC Campinas); Pós Graduado em Dermatologia e Cirurgia Dermatológica pelo Instituto BWS- SP; Mestre em Saúde Coletiva pela Faculdade São Leopoldo Mandic Campinas - SP.

**Autor correspondente:** *Leonardo Pereira Levada* [leonardolevada007@gmail.com](mailto:leonardolevada007@gmail.com)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



## **INTRODUÇÃO**

A inteligência artificial (IA), especialmente o aprendizado profundo, está transformando os cuidados de saúde, aproveitando redes neurais artificiais para analisar dados complexos, como imagens médicas. Na dermatologia, o aprendizado profundo tem se mostrado equivalente ou superior a especialistas em tarefas como diagnóstico de melanoma, utilizando imagens dermatoscópicas e não dermatoscópicas. A escassez de dermatologistas e o aumento de casos de melanoma tornam a IA uma ferramenta promissora para melhorar o acesso e a qualidade do atendimento dermatológico. Esta revisão discute os avanços no uso de IA na classificação e monitoramento de lesões cutâneas, as barreiras para sua adoção clínica e métricas de desempenho (YOUNG et al., 2020).

Pesquisas iniciais em IA dermatológica focaram no diagnóstico de melanoma, mas evoluíram para abranger diversas condições e recomendações terapêuticas. Redes neurais convolucionais têm alcançado precisão comparável à de dermatologistas em tarefas como classificação de lesões malignas e benignas, mesmo utilizando diferentes modalidades de imagem. A combinação de IA com tecnologias baseadas em hardware, como espectroscopia e imagens multiespectrais, também expande as capacidades diagnósticas, especialmente em casos onde mudanças morfológicas não são visíveis por fotografia convencional. Apesar dos avanços, estudos indicam a necessidade de validação em ambientes clínicos mais realistas (YOUNG et al., 2020).

A tele dermatologia é uma área promissora para a adoção da IA, ajudando a ampliar o acesso e reduzir desigualdades. Aplicativos de smartphone podem integrar o aprendizado profundo para coletar imagens e gerar encaminhamentos, embora a precisão atual ainda não justifique uma implementação generalizada. Em clínicas, a IA pode auxiliar médicos em tempo real, aumentando a precisão diagnóstica e expandindo diagnósticos diferenciais. Na dermatopatologia, o aprendizado profundo já demonstra desempenho em nível clínico para diversas condições, com potencial para melhorar a reprodutibilidade e ampliar o acesso a diagnósticos em regiões com poucos especialistas (YOUNG et al., 2020).

Barreiras à adoção da IA incluem a qualidade das imagens, sub-representação de

populações diversas nos dados de treinamento e riscos de perpetuar disparidades no atendimento. Modelos de aprendizado profundo precisam ser ajustados para evitar vieses e melhorar sua aplicabilidade em grupos variados. Além disso, a confiabilidade do diagnóstico deve considerar variações técnicas, como hardware de captura de imagens, e o desenvolvimento de métodos que orientem usuários em relação à qualidade das fotografias. Esses desafios precisam ser abordados para garantir que a IA amplie, em vez de agravar, a equidade no atendimento dermatológico (YOUNG et al., 2020).

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma pesquisa de revisão integrativa, realizada em março de 2025, por meio de uma busca avançada na base de dados PubMed. Para a seleção dos artigos na referida plataforma, foi utilizado a seguinte estratégia de pesquisa: (("Artificial Intelligence"[Mesh] OR "Machine Learning"[Mesh] OR "Deep Learning"[Mesh] OR "inteligência artificial"[tiab] OR "aprendizado de máquina"[tiab]) AND ("Skin Diseases"[Mesh] OR "Dermatology"[Mesh] OR "doenças de pele"[tiab] OR "dermatologia"[tiab])).

Os critérios de inclusão da pesquisa são descritos a seguir: Revisões Sistemáticas, Meta-análises e Ensaio Clínicos Randomizados, em inglês "Systematic Reviews", "Meta-analyses" e "Randomized Controlled Trial", com a possibilidade de uma análise homogênea do estudo; artigos publicados no último ano, com o intuito de se analisar avanços de novos estudos publicados nesse período; que possuíam texto completo disponível, nos idiomas português ou inglês e que abordassem acerca de novas evidências sobre o uso de IA no diagnóstico de doenças de pele. Foram excluídos artigos em duplicidade na base de dados e aqueles que não abordassem a temática analisada.

Inicialmente na busca, identificou-se 6.940 artigos, mas para garantir uma literatura mais recente, excluímos aqueles publicados antes de 2020, resultando em 4.273 artigos. Após aplicar os filtros descritos acima na plataforma, obteve-se 215 artigos. O processo exigiu um esforço considerável por parte dos autores, que analisaram minuciosamente títulos e resumos, organizando os artigos selecionados por tópicos. Para assegurar precisão e uma abordagem mais descritiva, excluiu-se a literatura não relevante ao estudo ou que não abordava o uso de IA no diagnóstico de

doenças de pele como tema principal. Dessa forma, apenas 9 dos artigos encontrados foram explorados nesta revisão.

Ademais, vale ressaltar que esta pesquisa dispensou a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), tendo em vista que não aborda e nem realiza pesquisas clínicas em seres humanos e animais. Por conseguinte, asseguram-se os preceitos dos aspectos de direitos autorais dos autores vigentes previstos na lei (BRASIL, 2013).

## **REVISÃO DA LITERATURA**

As técnicas de detecção de câncer de pele baseadas em redes neurais enfrentam vários desafios significativos. O treinamento extensivo necessário demanda hardware poderoso, tornando o processo demorado e custoso. A variação no tamanho das lesões e a presença limitada de imagens de pessoas de pele escura em conjuntos de dados dificultam a precisão diagnóstica. Além disso, a pequena variação interclasse entre imagens de lesões benignas e malignas e a natureza desequilibrada dos conjuntos de dados complicam a generalização dos modelos. Outro entrave é a insuficiência de imagens de diferentes faixas etárias, que prejudica o diagnóstico de cânceres comuns em idosos, enquanto a falta de recursos computacionais limita o desempenho das redes neurais profundas (DILDAR et al., 2021).

O uso de técnicas de otimização e a análise de fatores genéticos e ambientais são caminhos promissores para melhorar os modelos. No entanto, a maioria das pesquisas ainda está focada na classificação de imagens isoladas, negligenciando questões como detecção abrangente em todo o corpo. Soluções futuras incluem a fotografia autônoma de corpo inteiro e abordagens de aprendizado profundo baseadas em auto-organização, que podem identificar padrões complexos de forma mais eficaz. Essas estratégias visam superar os desafios atuais, otimizando a precisão e ampliando as possibilidades no diagnóstico automatizado de câncer de pele (DILDAR et al., 2021).

A aplicação de redes neurais convolucionais (CNNs) tem revolucionado a dermatologia, especialmente no diagnóstico de melanoma. Estudos como o de Esteva et al. (2017) demonstraram que CNNs podem superar dermatologistas em precisão diagnóstica, utilizando grandes conjuntos de dados de imagens clínicas e dermatoscópicas. Redes como a ResNet, testadas em bases como o International Skin

Imaging Collaboration, também mostraram resultados superiores na classificação de lesões melanocíticas como benignas ou malignas. No entanto, questões como a falta de generalização das redes, a dependência de dados específicos de treinamento e o risco de falsos positivos ainda são desafios significativos. Apesar disso, algoritmos de aprendizado profundo apresentam potencial para otimizar a triagem de lesões cutâneas, especialmente em cenários com recursos limitados ou falta de especialistas (DU-HARPUR et al., 2020).

Embora promissoras, as tecnologias baseadas em CNN enfrentam limitações éticas, legais e práticas. A falta de aplicabilidade dos algoritmos, a escassez de dados para lesões raras e a necessidade de comparação com padrões clínicos de excelência são barreiras importantes. Além disso, o uso direto ao consumidor por meio de aplicativos de saúde levanta preocupações sobre falsas garantias e encaminhamentos desnecessários. Por outro lado, como ferramentas de apoio à decisão para clínicos não especialistas, essas redes podem melhorar a eficiência dos sistemas de saúde, aliviando a sobrecarga de trabalho e reduzindo o tempo de espera para pacientes. No futuro, a integração de tecnologias de IA com treinamento adequado dos profissionais pode transformar a dermatologia, possibilitando diagnósticos mais rápidos e acessíveis, sem comprometer a segurança e a qualidade do atendimento (DU-HARPUR et al., 2020).

Cânceres de pele são comuns e seu prognóstico depende do tipo e estágio ao diagnóstico. Uma revisão sistemática avaliou 272 estudos sobre algoritmos de IA/ML voltados para diagnóstico precoce de câncer de pele, com foco em atenção primária, identificando uma precisão diagnóstica média razoável para melanoma (89,5%), carcinoma de células escamosas (85,3%) e carcinoma basocelular (87,6%). No entanto, poucos estudos usaram dados de populações com baixa prevalência, limitando sua aplicabilidade em cuidados primários. Também foram observadas lacunas nos métodos de coleta de dados, relatórios e ausência de análises de custo-efetividade e aceitabilidade por pacientes e médicos. Propõe-se uma lista de verificação metodológica para melhorar o desenvolvimento, avaliação e implementação de novos algoritmos de IA/ML nessa área (JONES et al., 2022).

A IA está emergindo como uma ferramenta valiosa para a atenção primária e dermatologia, potencialmente aprimorando a triagem e o diagnóstico de condições

cutâneas, especialmente câncer de pele. Revisões e estudos mostram que a IA pode melhorar a precisão diagnóstica de não dermatologistas e clínicos gerais, com benefícios como redução de encaminhamentos desnecessários e maior eficiência em tele dermatologia. Entretanto, desafios persistem, como a falta de dados representativos de populações de baixa prevalência, heterogeneidade metodológica e preocupações com transparência e viés. Ensaios clínicos destacaram ganhos na precisão de diagnósticos, especialmente para médicos com menos experiência, embora a IA ainda enfrente limitações no diagnóstico de condições mais complexas ou inflamatórias (BRANCACCIO et al., 2023).

Na dermatologia, a IA é aplicada em tecnologias como dermatoscopia, TBP e outras técnicas de imagem não invasivas, como RCM e OCT. Estudos mostraram que a IA pode auxiliar dermatologistas na detecção precoce de lesões malignas e na comparação de imagens sequenciais, mas com limitações, como supercontagem de lesões e dependência de conjuntos de dados restritos. A integração entre IA e clínicos humanos, combinando probabilidades multiclasse, demonstrou melhorar significativamente a precisão diagnóstica, especialmente entre médicos menos experientes, embora ainda não seja suficiente para substituir especialistas em ambientes reais (BRANCACCIO et al., 2023).

Apesar dos avanços, a adoção da IA enfrenta desafios significativos, incluindo a falta de padronização, diversidade limitada nos dados de treinamento e preocupações com privacidade. Além disso, a interpretabilidade dos algoritmos continua a ser um obstáculo crítico para a confiança e a aceitação clínica. A IA explicável pode mitigar parte dessas limitações, enquanto avanços em protocolos de imagem e maior inclusão de dados diversificados podem expandir sua aplicabilidade. O consenso geral aponta para o uso da IA como uma ferramenta colaborativa, potencializando a capacidade diagnóstica de médicos, em vez de substituí-los (BRANCACCIO et al., 2023).

Um estudo transversal revelou que os aplicativos de IA em dermatologia enfrentam desafios significativos relacionados à transparência, eficácia e privacidade. A ausência de dados claros sobre os modelos de IA, os conjuntos de dados utilizados e o uso das imagens dos usuários levanta preocupações sobre possíveis vieses, recomendações inadequadas e riscos à privacidade. Além disso, a falta de envolvimento

clínico, especialmente de dermatologistas, e a ausência de aprovação regulatória agravam esses problemas. Embora esses aplicativos tenham potencial para melhorar o acesso e os resultados dos pacientes, seu uso atual pode ser prejudicial devido à comunicação enganosa e à ausência de validação consistente (WONGVIBULSIN et al., 2024).

A regulamentação eficaz, aliada a critérios padronizados de avaliação e divulgação de informações sobre os algoritmos e dados utilizados, é essencial para reduzir riscos e maximizar benefícios. O estudo também destacou limitações importantes, como a exclusão de aplicativos globais que não estão disponíveis em inglês ou fora das lojas dos EUA. As mudanças dinâmicas nas lojas de aplicativos e a rápida evolução do campo também representam desafios para pesquisas contínuas e relevantes. Apesar dessas limitações, as descobertas ressaltam a necessidade de regulamentação rigorosa e validação para garantir a segurança e a eficácia dos aplicativos de dermatologia de IA. O estudo conclui que, para melhorar a confiabilidade dessas ferramentas, os desenvolvedores devem priorizar a transparência e a privacidade, além de atender a critérios claros e padronizados para seu desenvolvimento e validação (WONGVIBULSIN et al., 2024).

A integração da IA e do aprendizado de máquina está revolucionando a dermatologia ao aplicar análise de imagens, dados genômicos e registros médicos eletrônicos para diagnóstico e tratamento. Estudos recentes demonstram o potencial do aprendizado de máquina na identificação de biomarcadores, previsão de respostas a terapias e descoberta de associações entre comorbidades e prognósticos. No entanto, a complexidade do aprendizado de máquina ainda é vista como uma "caixa preta" por muitos clínicos, gerando preocupações sobre a substituição de médicos por máquinas. Apesar disso, a convergência de aprendizado de máquina e tecnologias avançadas, como sequenciamento de última geração, promete aprimorar a prática clínica ao fornecer ferramentas acessíveis e personalizadas, permitindo que dermatologistas ofereçam cuidados de maior qualidade. Colaborações multidisciplinares são cruciais para expandir o alcance dessas inovações, mantendo o papel central dos profissionais de saúde no atendimento ao paciente (LEE et al., 2021).

Discute-se a crescente importância da IA e do aprendizado de máquina na

dermatologia, com ênfase no diagnóstico do câncer de pele. Destaca-se que, dada a alta prevalência de melanomas e outros tipos de câncer de pele, a detecção precoce é crucial para melhorar os resultados terapêuticos e reduzir a mortalidade. Nesse sentido, técnicas de aprendizado de máquina, especialmente através do deep learning e CNN, podem auxiliar na identificação e classificação de lesões cutâneas, oferecendo uma alternativa que complementa o trabalho dos dermatologistas (LUO et al., 2023).

Revisa-se diversos estudos que comparam o desempenho de algoritmos de IA com o de especialistas humanos na análise de imagens dermatoscópicas, clínicas e histopatológicas. Modelos como ResNet50 e InceptionV4 foram destacados por atingirem altos índices de sensibilidade e especificidade, muitas vezes superando o desempenho dos profissionais. Além disso, o artigo ressalta a importância de grandes bases de dados, como ISIC e HAM10000, que são essenciais para o treinamento e validação desses sistemas, reforçando o papel dos dados na melhoria contínua dos algoritmos de diagnóstico (LUO et al., 2023).

Apesar dos avanços promissores, o estudo aponta desafios significativos para a implementação generalizada da IA na prática clínica. Questões como a necessidade de dados diversificados, a proteção da privacidade dos pacientes e a harmonização das normas regulatórias ainda precisam ser superadas. Assim, embora a IA não deva substituir os especialistas, ela pode funcionar como uma ferramenta complementar que melhora a eficiência do diagnóstico, reduz a sobrecarga dos serviços de saúde e, por fim, contribui para melhores resultados no tratamento do câncer de pele (LUO et al., 2023).

O uso de IA tem alto potencial para facilitar a maneira como o câncer de pele é diagnosticado. Dois ramos principais de IA são usados para detectar e classificar o câncer de pele, a saber, técnicas rasas e profundas. No entanto, a confiabilidade dessas ferramentas de IA é questionável, pois diferentes tamanhos de conjuntos de dados, tipos de imagem e número de classes de diagnóstico estão sendo usados e avaliados com diferentes métricas de avaliação. A precisão é a métrica mais usada como uma métrica de avaliação primária, mas não permite avaliar independentemente as taxas de FN e FP. Este estudo descobriu que pontuações de precisão mais altas são relatadas quando menos classes de diagnóstico são incluídas. Curiosamente e contraintuitivamente, nossa análise também sugere que pontuações de precisão mais

altas são relatadas quando tamanhos de amostra menores são incluídos, o que pode ser devido a fatores como o tipo de imagens e as técnicas usadas. Além disso, apenas a validação externa independente usando um banco de dados grande, diverso e imparcial é adequada para demonstrar a generalidade e a confiabilidade de qualquer tecnologia de IA antes da implantação clínica (TAKIDDIN et al., 2020).

As técnicas de detecção de câncer de pele baseadas em redes neurais têm atraído considerável atenção na área da saúde, principalmente pela promessa de aprimorar a precisão diagnóstica e reduzir o tempo de avaliação. No entanto, o desenvolvimento desses métodos enfrenta desafios estruturais importantes, como o treinamento intensivo que exige hardware poderoso e custoso. A variabilidade no tamanho das lesões e a sub-representação de imagens de pessoas com pele escura em muitos conjuntos de dados evidenciam uma limitação que pode comprometer a acurácia dos diagnósticos. Essas questões iniciais impõem barreiras não apenas técnicas, mas também éticas, já que a falta de representatividade pode resultar em vieses que afetem negativamente populações específicas.

Para contornar essas dificuldades, diversas abordagens têm sido propostas, incluindo o uso de técnicas de otimização e a integração de fatores genéticos e ambientais aos modelos preditivos. Essa perspectiva amplia o escopo da análise, sugerindo que o futuro dos diagnósticos automatizados depende da incorporação de dados mais abrangentes e da análise multivariada. Entretanto, a maioria dos estudos ainda se concentra na classificação de imagens isoladas, deixando de lado a possibilidade de uma avaliação global que inclua, por exemplo, fotografias autônomas de corpo inteiro. Essa limitação ressalta a necessidade de repensar as estratégias atuais, visando desenvolver modelos que consigam captar a complexidade das apresentações clínicas.

Os avanços observados com o uso de redes neurais convolucionais, como demonstrado por estudos que compararam o desempenho de CNNs com o de especialistas, reforçam o potencial revolucionário dessas tecnologias na dermatologia. Embora haja evidências de que algoritmos podem superar dermatologistas em determinados cenários, essa superioridade não elimina desafios críticos, como a dificuldade de generalização e o risco elevado de falsos positivos. A dependência de

conjuntos de dados específicos e a sensibilidade a variações interclasse entre lesões benignas e malignas são questões que, se não abordadas, podem limitar a aplicabilidade clínica dos modelos. Dessa forma, a promessa de melhorar a triagem e reduzir a sobrecarga dos serviços de saúde ainda depende de avanços significativos na padronização e validação desses sistemas.

Por fim, a implementação prática da inteligência artificial no diagnóstico de câncer de pele demanda uma abordagem cuidadosa que vá além dos aspectos técnicos. Questões éticas, legais e regulatórias, como a transparência dos algoritmos, a proteção dos dados dos pacientes e a definição de critérios padronizados de avaliação, são fundamentais para assegurar a confiabilidade das ferramentas. Além disso, a integração efetiva entre tecnologias de IA e o conhecimento clínico dos dermatologistas é essencial para que essas inovações funcionem como apoio, e não como substituição, dos especialistas. Assim, a continuidade dos estudos e a promoção de colaborações multidisciplinares serão determinantes para transformar o potencial da IA em benefícios concretos e seguros na prática clínica.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As técnicas de inteligência artificial aplicadas ao diagnóstico do câncer de pele apresentam avanços promissores, mas ainda enfrentam desafios técnicos, éticos e regulatórios que limitam sua implementação clínica generalizada. A necessidade de bases de dados mais representativas, a redução de vieses e o aprimoramento da interpretabilidade dos modelos são questões essenciais para garantir a confiabilidade dessas ferramentas. Além disso, a integração da IA com a expertise dos dermatologistas pode potencializar a precisão diagnóstica sem substituir a avaliação clínica humana. Para que a IA se consolide como um recurso eficaz na dermatologia, é fundamental investir em regulamentação, padronização de metodologias e colaboração interdisciplinar, assegurando que seu uso beneficie de maneira equitativa todas as populações.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL. Lei Nº 12.853. Brasília: 14 de agosto de 2013.



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, 20 maio 2021.

YOUNG, A. T. et al. Artificial Intelligence in Dermatology: A Primer. *Journal of Investigative Dermatology*, v. 140, n. 8, p. 1504–1512, ago. 2020.

DU-HARPUR, X. et al. What is AI? Applications of artificial intelligence to dermatology. *British Journal of Dermatology*, v. 183, n. 3, p. 423–430, 20 jan. 2020.

JONES, O. T. et al. Artificial intelligence and machine learning algorithms for early detection of skin cancer in community and primary care settings: a systematic review. *The Lancet Digital Health*, v. 4, n. 6, p. e466–e476, 1 jun. 2022.

BRANCACCIO, G. et al. Artificial Intelligence in Skin Cancer Diagnosis: A Reality Check. *The Journal of Investigative Dermatology*, v. 144, n. 3, 18 nov. 2023.

WONGVIBULSIN, S. et al. Current State of Dermatology Mobile Applications With Artificial Intelligence Features: A Scoping Review. *JAMA Dermatology*, 7 mar. 2024.

LEE, E. Y. et al. Machine learning for precision dermatology: Advances, opportunities, and outlook. *Journal of the American Academy of Dermatology*, v. 84, n. 5, p. 1458–1459, maio 2021.

LUO, N. et al. Artificial intelligence-assisted dermatology diagnosis: From unimodal to multimodal. *Computers in Biology and Medicine*, v. 165, p. 107413, 1 out. 2023.

TAKIDDIN, A. et al. Artificial Intelligence for Skin Cancer Detection: A Scoping Review (Preprint). *Journal of Medical Internet Research*, 27 jul. 2020.