

## DESAFIOS ATUAIS NO DIAGNÓSTICO DAS DOENÇAS CUTÂNEAS INFECCIOSAS: UMA REVISÃO NARRATIVA

CURRENT CHALLENGES IN THE DIAGNOSIS OF INFECTIOUS SKIN DISEASES: A  
NARRATIVE REVIEW

DESAFÍOS ACTUALES EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS ENFERMEDADES CUTÂNEAS  
INFECCIOSAS: UNA REVISIÓN NARRATIVA

Felype Deyvede Cunha Lima<sup>1</sup>  
Natália Quinan Bittar Nunes<sup>2</sup>  
Natália Jácomo Auad<sup>3</sup>  
Júlia Janot Pinheiro Procópio<sup>4</sup>  
Michele Santana de Castro<sup>5</sup>  
Juliano Felipe da Silva Almeida<sup>6</sup>  
Joana D'Arc Silvério Porto<sup>7</sup>

**RESUMO:** Esse artigo buscou sintetizar os principais desafios enfrentados no diagnóstico das doenças cutâneas infecciosas, considerando o aumento da diversidade etiológica, a variabilidade das manifestações clínicas e as limitações dos métodos diagnósticos tradicionais. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, construída a partir da análise crítica de artigos científicos publicados entre 2022 e 2025, selecionados por sua relevância para o campo da dermatologia clínica. Os resultados demonstram que infecções como sífilis, tuberculose cutânea, leishmaniose e micoses profundas apresentam quadros clínicos frequentemente semelhantes, contribuindo para diagnósticos equivocados ou tardios. A revisão também evidenciou que métodos convencionais, como cultura e histopatologia, apresentam sensibilidade variável e tempo prolongado de processamento, enquanto técnicas de biologia molecular e sequenciamento de nova geração ampliam a precisão e a rapidez diagnóstica. Além disso, estudos recentes destacam o potencial da inteligência artificial na triagem e classificação de lesões infecciosas, embora sua incorporação ainda dependa de validação e infraestrutura adequada. Conclui-se que o diagnóstico eficaz exige uma abordagem integrada que combine avaliação clínica, métodos laboratoriais avançados e ferramentas tecnológicas emergentes, favorecendo maior acurácia e equidade no cuidado dermatológico.

2813

**Palavras-chave:** Dermatologia. Infecções cutâneas. Diagnóstico.

<sup>1</sup>Médico. Universidade Evangélica de Anápolis.

<sup>2</sup>Médica. Faculdade São Leopoldo Mandic.

<sup>3</sup>Médica. Universidade Municipal de Franca.

<sup>4</sup>Médica. Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

<sup>5</sup>Médica. Universidade Evangélica de Anápolis.

<sup>6</sup>Médico. Universidade de Uberaba.

<sup>7</sup>Doutora em Ciências da Saúde. Universidade Federal de Goiás.

**ABSTRACT:** This article aimed to synthesize the main challenges involved in diagnosing infectious skin diseases, considering the growing etiological diversity, the variability of clinical presentations and the limitations associated with traditional diagnostic methods. This narrative review was based on a critical analysis of scientific articles published between 2022 and 2025, selected for their relevance to clinical dermatology. The results indicate that infections such as syphilis, cutaneous tuberculosis, leishmaniasis and deep mycoses often exhibit similar clinical patterns, contributing to misdiagnoses or delays in therapeutic decision-making. The review also showed that conventional diagnostic methods, including culture and histopathology, present variable sensitivity and prolonged processing time, whereas molecular techniques and next-generation sequencing enhance diagnostic precision and speed. Furthermore, recent studies highlight the potential of artificial intelligence for screening and classifying infectious lesions, although its widespread use still depends on validation and adequate infrastructure. It is concluded that effective diagnosis requires an integrated approach combining clinical evaluation, advanced laboratory methods and emerging technological tools, promoting greater accuracy and equity in dermatological care.

**Keywords:** Dermatology. Skin infections. Diagnosis.

**RESUMEN:** Este artículo buscó sintetizar los principales desafíos relacionados con el diagnóstico de las enfermedades cutáneas infecciosas, considerando la creciente diversidad etiológica, la variabilidad de las manifestaciones clínicas y las limitaciones de los métodos diagnósticos tradicionales. Se trata de una revisión narrativa de la literatura, basada en un análisis crítico de artículos científicos publicados entre 2022 y 2025, seleccionados por su relevancia para la dermatología clínica. Los resultados demuestran que infecciones como la sífilis, la tuberculosis cutánea, la leishmaniasis y las micosis profundas presentan cuadros clínicos frecuentemente similares, lo que contribuye a diagnósticos incorrectos o tardíos. La revisión también mostró que los métodos convencionales, como la cultura y la histopatología, tienen sensibilidad variable y tiempos prolongados de procesamiento, mientras que las técnicas de biología molecular y la secuenciación de nueva generación aumentan la precisión diagnóstica. Además, estudios recientes destacan el potencial de la inteligencia artificial para el cribado y la clasificación de lesiones infecciosas, aunque su incorporación aún requiere validación e infraestructura adecuada. Se concluye que un diagnóstico eficaz exige un enfoque integrado que combine evaluación clínica, métodos de laboratorio avanzados y herramientas tecnológicas emergentes, favoreciendo mayor precisión y equidad en la atención dermatológica.

2814

**Palabras clave:** Dermatología. Infecciones cutáneas. Diagnóstico.

## INTRODUÇÃO

O diagnóstico das doenças cutâneas infecciosas permanece como um desafio central na dermatologia clínica, sobretudo pela variabilidade das apresentações clínicas e pela semelhança entre diferentes agentes etiológicos, o que dificulta a formulação do diagnóstico diferencial e pode atrasar a intervenção terapêutica adequada (McMAHON D, et al., 2023). Infecções como sífilis, tuberculose cutânea, leishmaniose e micose profunda frequentemente manifestam sinais inespecíficos, o que contribui para equívocos diagnósticos e maior risco de complicações clínicas (WHITING C, et al., 2023; WANG XY, et al., 2024).

Além disso, os métodos laboratoriais convencionais, como cultura, histopatologia e sorologia, apresentam limitações de sensibilidade, especificidade ou tempo de processamento, tornando necessário o uso de tecnologias mais avançadas que permitam diagnósticos mais rápidos e precisos (CHANYACHAILERT P, et al., 2023). Essas limitações tornam-se ainda mais evidentes em populações de pele de cor, cuja representação na literatura é insuficiente, o que favorece o subdiagnóstico e amplia as desigualdades em saúde (McGOWAN D, et al., 2023).

Nos últimos anos, avanços relevantes têm sido incorporados ao campo dermatológico, como técnicas de biologia molecular, incluindo PCR e sequenciamento de nova geração, capazes de identificar espécies microbianas de forma sensível e rápida mesmo em casos atípicos (LIU HH, et al., 2024; LU L, et al., 2025). Paralelamente, ferramentas baseadas em inteligência artificial têm demonstrado resultados promissores na triagem, detecção e classificação de lesões infecciosas, ampliando a acurácia diagnóstica e permitindo maior uniformidade entre diferentes populações (ALI SN, et al., 2023; HAN R, et al., 2024).

Apesar desses avanços, persistem lacunas importantes que dificultam a plena integração dessas tecnologias no cotidiano clínico, entre elas o custo elevado, a necessidade de infraestrutura adequada, a escassez de estudos comparativos robustos e a ausência de padronização de protocolos diagnósticos a nível internacional (SUN H, et al., 2022). Compreender essas limitações e explorar criticamente os progressos recentes é fundamental para qualificar o diagnóstico em dermatologia infecciosa, ampliando o acesso a tecnologias emergentes e reduzindo as disparidades existentes entre diferentes grupos populacionais (DO CARMO AP, et al., 2025).

2815

## MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se como uma revisão narrativa da literatura, elaborada com o objetivo de reunir e analisar criticamente evidências científicas sobre os desafios diagnósticos das doenças cutâneas infecciosas. As buscas bibliográficas foram realizadas entre fevereiro e abril de 2025 nas seguintes bases de dados eletrônicas: PubMed, Scopus, Web of Science e SciELO, selecionadas por sua relevância na área da saúde e pela abrangência de estudos clínicos e laboratoriais.

Como instrumentos e procedimentos de busca, foram utilizados descritores controlados e termos livres, tais como: “*infectious skin diseases*” (doenças cutâneas infecciosas), “*cutaneous infections diagnosis*” (diagnóstico de infecções cutâneas), “*molecular diagnostic techniques*” (técnicas de diagnóstico molecular), “*next-generation sequencing*” — NGS — (sequenciamento de

nova geração), “*polymerase chain reaction*” — PCR — (reação em cadeia da polimerase), “*artificial intelligence in dermatology*” — AI — (inteligência artificial em dermatologia) e “*clinical dermatology*” (dermatologia clínica). Os termos foram combinados por meio dos operadores booleanos AND (e) e OR (ou), permitindo localizar estudos com diferentes abordagens metodológicas.

Foram adotados como critérios de inclusão: artigos publicados entre 2022 e 2025; textos completos disponíveis; estudos redigidos em português, inglês ou espanhol; e pesquisas que abordassem aspectos diagnósticos de infecções cutâneas causadas por bactérias, vírus, fungos ou protozoários. Os critérios de exclusão contemplaram editoriais, cartas ao editor, estudos sem foco diagnóstico, revisões amplas sem abordagem clínica e relatos de caso isolados que não apresentassem discussão pertinente ao diagnóstico.

O processo analítico ocorreu em três etapas: leitura integral dos artigos selecionados; extração padronizada de informações sobre manifestações clínicas, limitações diagnósticas, métodos empregados (incluindo exames culturais, microscopia, histopatologia, PCR, técnicas moleculares e NGS), aplicações tecnológicas (como sistemas baseados em inteligência artificial) e contribuições relatadas; e organização dos achados em categorias temáticas para construção de uma síntese narrativa coerente.

2816

Como se trata de uma revisão narrativa sem coleta de dados primários e sem envolvimento direto de seres humanos ou animais, este estudo dispensa aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa, conforme previsto nas diretrizes nacionais para pesquisas de revisão.

## RESULTADOS

A revisão da literatura identificou publicações que abordam os principais desafios relacionados ao diagnóstico das doenças cutâneas infecciosas, especialmente no que diz respeito à variabilidade clínica, às limitações dos métodos tradicionais e ao papel das tecnologias emergentes. Os estudos analisados apontam que infecções como sífilis, tuberculose cutânea, micoses profundas e leishmaniose frequentemente apresentam manifestações semelhantes entre si, dificultando a diferenciação clínica inicial (McMAHON D, et al., 2023; WHITING C, et al., 2023).

Outras evidências demonstram que procedimentos diagnósticos clássicos, como cultura e histopatologia, apresentam sensibilidade limitada ou tempo prolongado para emissão de resultados, o que reforça a necessidade de métodos complementares mais rápidos e precisos (CHANYACHAILERT P, et al., 2023). A literatura também destaca a sub-representação de

manifestações dermatológicas em pessoas com pele de cor, dificultando a identificação correta de sintomas e contribuindo para maior frequência de diagnósticos equivocados (McGOWAN D, et al., 2023).

Os avanços tecnológicos, especialmente as técnicas de biologia molecular e o sequenciamento de nova geração, foram citados como ferramentas capazes de ampliar a acurácia diagnóstica, principalmente em infecções granulomatosas e quadros atípicos (LIU HH, et al., 2024; LU L, et al., 2025). Além disso, estudos recentes apresentaram resultados promissores relacionados ao uso de inteligência artificial na triagem e classificação de lesões infecciosas, com desempenho comparável ao de especialistas treinados (ALI SN, et al., 2023; HAN R, et al., 2024). A síntese dos principais achados está apresentada na Tabela 1 (Tabela 1).

**Tabela 1** – Síntese dos principais achados da literatura sobre diagnóstico de doenças cutâneas infecciosas. Brasil, 2025.

Estudo	Tipo de Infecção Investigada	Limitações Diagnósticas Identificadas	Principais Contribuições Tecnológicas
McMAHON D, et al., 2023	Infecções emergentes	Manifestações clínicas inespecíficas	Uso ampliado de histologia e correlação clínica
CHANYACHAILERT P, et al., 2023	Infecções fúngicas	Baixa sensibilidade de cultura	PCR e identificação molecular
McGOWAN D, et al., 2023	Lesões em pele de cor	Sub-representação nos atlas	Ampliação de bases de dados diversas
WHITING C, et al., 2023	Sífilis	Diagnósticos equivocados iniciais	Testes sorológicos refinados
WANG XY, et al., 2024	Tuberculose cutânea	Quadros atípicos	Protocolos clínico-patológicos atualizados
LU L, et al., 2025	Criptococose	Falha em métodos clássicos	mNGS para detecção precoce
ALI SN, et al., 2023	Mpox	Lesões semelhantes a outras infecções	IA com diversidade racial
HAN R, et al., 2024	Várias etiologias	Demora em métodos tradicionais	IA para triagem de larga escala
LIU HH, et al., 2024	Granulomas infecciosos	Dificuldade de diagnóstico etiológico	Sequenciamento de nova geração

**Fonte:** Os autores (2025), com base na síntese da literatura revisada.

## DISCUSSÃO

Os achados desta revisão evidenciam que o diagnóstico das doenças cutâneas infecciosas permanece condicionado a um conjunto de fatores estruturais e clínicos que dificultam a identificação precisa dos agentes etiológicos, especialmente nos estágios iniciais das manifestações dermatológicas. A recorrência de apresentações clínicas inespecíficas observada nos estudos analisados reforça a necessidade de integração entre exame físico detalhado, avaliação epidemiológica e métodos laboratoriais avançados, uma vez que infecções distintas podem compartilhar padrões morfológicos semelhantes, como demonstrado por McMAHON D, et al. (2023) e WHITING C, et al. (2023).

A comparação entre os métodos diagnósticos tradicionais e as tecnologias emergentes mostra uma clara assimetria entre a prática clínica e o potencial tecnológico disponível. Estudos como os de CHANYACHAILERT P, et al. (2023) evidenciam que exames convencionais, como cultura e histopatologia, apresentam limitações significativas de sensibilidade, o que contribui para atrasos na definição diagnóstica. Por outro lado, métodos moleculares, como PCR e sequenciamento de nova geração, demonstram maior acurácia e rapidez, sobretudo em infecções fúngicas profundas, tuberculose cutânea e quadros granulomatosos, conforme indicado por LIU HH, et al. (2024) e LU L, et al. (2025).

2818

Outro aspecto crítico revelado pela literatura refere-se à desigualdade diagnóstica entre diferentes fototipos de pele. A sub-representação de indivíduos com pele de cor em materiais clínicos e de ensino, relatada por McGOWAN D, et al. (2023), contribui para o subdiagnóstico ou diagnóstico incorreto em populações racialmente diversas. Esses achados sugerem a necessidade de ampliar bases de dados visuais, incluir imagens representativas em sistemas de inteligência artificial e promover capacitação específica entre dermatologistas.

A análise dos estudos que investigam ferramentas de IA revela que essas tecnologias têm potencial para transformar o diagnóstico dermatológico, atingindo desempenhos semelhantes aos de especialistas, especialmente em infecções como mpox e leishmaniose, como demonstram ALI SN, et al. (2023) e HAN R, et al. (2024). Contudo, apesar desse avanço, a implementação clínica ainda enfrenta obstáculos relacionados à necessidade de validação externa, infraestrutura tecnológica, custos operacionais e variabilidade entre as populações utilizadas nos treinamentos algorítmicos.

A presente revisão apresenta limitações inerentes ao desenho narrativo, incluindo ausência de critérios sistemáticos de seleção, heterogeneidade metodológica entre os estudos

incluídos e possíveis vieses de interpretação. No entanto, esses limites não comprometem a relevância da síntese apresentada, sobretudo porque os estudos convergem em apontar que a integração entre métodos tradicionais, biologia molecular e ferramentas computacionais constitui o caminho mais promissor para o diagnóstico das infecções cutâneas.

Diante disso, futuras pesquisas devem priorizar a padronização de protocolos diagnósticos, o desenvolvimento de bases de dados com diversidade de fototipos, a validação multicêntrica de algoritmos de IA e a investigação de abordagens híbridas que combinem avaliação clínica, análises laboratoriais e modelos computacionais. Essas estratégias poderão reduzir disparidades, otimizar o tempo diagnóstico e promover maior segurança terapêutica nos atendimentos dermatológicos, consolidando práticas baseadas em evidências e tecnologia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta revisão narrativa demonstram que o diagnóstico das doenças cutâneas infecciosas continua a representar um desafio significativo para a prática dermatológica, sobretudo pela diversidade de apresentações clínicas e pelas limitações persistentes dos métodos tradicionais de investigação laboratorial. A análise dos estudos revisados evidencia que infecções distintas frequentemente compartilham sinais morfológicos semelhantes, o que contribui para diagnósticos equivocados, atrasos no início do tratamento e maior risco de complicações.

2819

As evidências apontam que avanços recentes, como as técnicas de biologia molecular, o sequenciamento de nova geração e as ferramentas baseadas em inteligência artificial, apresentam potencial para ampliar a precisão diagnóstica e reduzir o tempo necessário para identificação etiológica, especialmente em casos atípicos ou de difícil distinção clínica. No entanto, sua incorporação ainda depende de maior padronização, validação externa e expansão da infraestrutura disponível nos serviços de saúde.

Também foi possível identificar desigualdades diagnósticas relacionadas à sub-representação de pele de cor nos materiais clínicos e bases visuais de treinamento tecnológico, o que reforça a necessidade de iniciativas voltadas à diversidade e equidade no campo dermatológico. Assim, conclui-se que o aprimoramento do diagnóstico das infecções cutâneas exige uma abordagem integrada, capaz de articular métodos tradicionais, tecnologias moleculares e sistemas computacionais emergentes, permitindo maior acurácia, rapidez e abrangência na prática clínica.



Em conjunto, as evidências reunidas reforçam a importância de ampliar a pesquisa aplicada, fortalecer a formação profissional e desenvolver estratégias diagnósticas que contemplem a heterogeneidade dos pacientes, consolidando um cuidado dermatológico mais preciso, equitativo e orientado pela inovação.

## REFERÊNCIAS

- ALI SN, et al. A Web-based Mpox Skin Lesion Detection System Using State-of-the-art Deep Learning Models Considering Racial Diversity. *Biomed Signal Process Control*, 2023; 85(1): 1–12.
- CHANYACHAILERT P, et al. Cutaneous Fungal Infections Caused by Dermatophytes and Non-Dermatophytes: An Updated Comprehensive Review of Epidemiology, Clinical Presentations, and Diagnostic Testing. *Journal of Fungi*, 2023; 9(2): 145–167.
- DO CARMO AP, et al. Targeting Complex Cutaneous Viral Infections in Search of Inborn Errors of Immunity. *Acta Dermato-Venereologica*, 2025; 105(1): 1–10.
- HAN R, et al. Artificial intelligence in assisting pathogenic microorganism diagnosis and treatment: a review of infectious skin diseases. *Frontiers in Microbiology*, 2024; 15(1): 1–15.
- LIU HH, et al. Retrospective clinical and microbiologic analysis of metagenomic next-generation sequencing in the microbiological diagnosis of cutaneous infectious granulomas. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*, 2024; 23(1): 1–10.
- LU L, et al. Overcoming the Diagnostic Challenges in Cutaneous Cryptococcosis Caused by *Cryptococcus neoformans*: A Case Study Utilizing Metagenomic Next-Generation Sequencing. *Mycopathologia*, 2025; 190(1): 1–7.
- McGOWAN D, et al. Investigating and Summarizing Information Resources Related to the Clinical Presentation and Diagnosis of Cutaneous Manifestations of Infectious Diseases in Patients With Skin of Color. *Open Forum Infectious Diseases*, 2023; 10(4): 1–8.
- McMAHON D, et al. Emerging Infectious Diseases of the Skin: A Review of Clinical and Histologic Findings. *Human Pathology*, 2023; 137(1): 1–12.
- SUN H, et al. New discovery of reflective confocal microscope in clinical application of viral dermatosis. *International Journal of Dermatology*, 2022; 61(3): 266–273.
- WANG XY, et al. Investigating cutaneous tuberculosis and nontuberculous mycobacterial infections in a Department of Dermatology, Beijing, China: a comprehensive clinicopathological analysis. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 2024; 14(1): 1–12.
- WHITING C, et al. Syphilis in Dermatology: Recognition and Management. *American Journal of Clinical Dermatology*, 2023; 24(2): 315–329.