



Hiperpigmentação pós-inflamatória após picadas de insetos da família *Culicidae*: uma abordagem biomédica multidisciplinar

Ana Beatriz Silva Amaral de Jesus¹; Erik Richard Leão Maués²; Thierriny Gabrielly Guerra Bouéres³; Francielle Bonet Ferraz⁴;

Como Citar:

DE JESUS, Ana Beatriz Silva Amaral; MAUÉS, Erik Richard Leão; BOUÉRES, Thierriny Gabrielly Guerra; FERRAZ, Francielle Bonet. Hiperpigmentação pós-inflamatória após picadas de insetos da família *Culicidae*: uma abordagem biomédica multidisciplinar. Revista Sociedade Científica, vol. 9, n. 1, p. 1218-1227, 2026.

<https://doi.org/10.61411/rsc2026132519>

DOI: 10.61411/rsc2026132519

Área do conhecimento:

Ciências da Saúde

Sub-área:

Biomedicina

Palavras-chaves: Hiperpigmentação Pós-Inflamatória, Estética, Picadas de Mosquito.

Publicado: 13 de maio de 2026.

Abstract

Post-inflammatory hyperpigmentation (PIH) is a frequent skin alteration in aesthetic and dermatological practice, characterized by increased melanin deposition after inflammatory processes. Among the triggering factors, insect bites from the *Culicidae* family stand out, as their saliva contains immunogenic components capable of inducing local inflammation, itching, and melanocytic activation. This study aimed to analyze, through a multidisciplinary narrative literature review, the main pathophysiological mechanisms involved in PIH resulting from mosquito bites, as well as therapeutic approaches of interest to aesthetics and cosmetology. The findings demonstrate that the inflammatory response induced by *Culicidae* saliva promotes the release of cytokines, prostaglandins, and reactive oxygen species, stimulating melanocytes and increasing the synthesis and transfer of melanin to keratinocytes. It is concluded that understanding the inflammatory and pigmentary mechanisms is fundamental for the prevention and effective treatment of HPI associated with *Culicidae* bites.

¹Universidade do Estado do Pará (UEPA), Marabá, Brasil. Email: ✉

²Universidade do Estado do Pará (UEPA), Marabá, Brasil. Email: ✉

³Universidade do Estado do Pará (UEPA), Marabá, Brasil. Email: ✉

⁴Universidade do Estado do Pará (UEPA), Marabá, Brasil. Email: ✉



1. Introdução

A hiperpigmentação pós-inflamatória (HPI) é uma condição comum caracterizada pelo escurecimento da pele após processos inflamatórios cutâneos, devido ao aumento da produção e deposição de melanina. Esse processo ocorre quando mediadores inflamatórios estimulam os melanócitos, sendo mais frequente em indivíduos com fototipos mais elevados. Diversas condições podem desencadeá-la, como acne, dermatites, psoríase, reações alérgicas e picadas de insetos, podendo impactar a autoestima e a qualidade de vida [1,2,8].

Dentre os agentes desencadeantes, destacam-se a picada dos mosquitos da família *Culicidae*, cuja saliva apresenta um complexo conjunto de moléculas bioativas que atuam na facilitação da hematofagia, mas também provocam resposta inflamatória local. Essa resposta envolve a ativação do sistema imunológico, com participação de células apresentadoras de antígenos, linfócitos T e liberação de citocinas e mediadores inflamatórios, resultando em sinais como prurido, eritema e edema. A exposição repetida pode intensificar essa resposta, favorecendo alterações cutâneas persistentes [1,3,6].

A inflamação prolongada estimula a atividade dos melanócitos, aumentando a produção de melanina e podendo levar ao seu depósito tanto na epiderme quanto na derme. Na forma epidérmica, surgem manchas castanhas mais superficiais e de melhor resposta terapêutica, enquanto na forma dérmica há pigmentação mais profunda, com coloração acinzentada ou azulada e maior resistência ao tratamento. A intensidade da HPI depende da resposta inflamatória e de características individuais da pele [4,5].

2. Metodologia

Trata-se de uma revisão bibliográfica narrativa, de caráter multidisciplinar, com o objetivo de compreender e sistematizar evidências sobre a hiperpigmentação pós-inflamatória (HPI) decorrente de picadas de insetos da família *Culicidae* e suas



abordagens de prevenção e tratamento. A escolha do delineamento narrativo justifica-se pela heterogeneidade dos estudos disponíveis e pela necessidade de integrar evidências clínicas, experimentais e observacionais.

A busca foi realizada entre 01 e 10 de setembro de 2025 nas bases *PubMed/MEDLINE*, *SciELO*, *ScienceDirect*, *Web of Science* e *Google Scholar*, utilizando descritores em inglês (MeSH) e português (DeCS), combinados por operadores booleanos. A estratégia incluiu: ("*post-inflammatory hyperpigmentation*" OR "*postinflammatory hyperpigmentation*") AND ("*insect bites*" OR "*mosquito bite*" OR "*Culicidae*") AND ("*treatment*" OR "*therapy*"), além dos correspondentes em português.

Foram incluídos estudos publicados entre 2015 e 2025, nos idiomas português, inglês e espanhol, com texto completo disponível, que abordassem a fisiopatologia da resposta inflamatória cutânea após picadas de mosquito e/ou estratégias de prevenção e tratamento da HPI. A seleção dos estudos ocorreu em três etapas: remoção de duplicatas, triagem por título e resumo e leitura na íntegra, realizadas por dois avaliadores independentes, com resolução de divergências por consenso. Ao final, 26 estudos foram incluídos para análise. Foram excluídos estudos publicados, sem acesso integral, fora do escopo temático ou de natureza não científica.

Os dados dos estudos selecionados foram extraídos e organizados em tabela, contemplando identificação, objetivo e tipo de estudo, permitindo a caracterização do perfil metodológico das evidências incluídas. Os estudos foram classificados em revisões, experimentais e observacionais.

A síntese dos dados foi conduzida de forma descritiva e crítica, organizada em eixos temáticos relacionados à interação hospedeiro-vetor, resposta imunológica cutânea, fisiopatologia da HPI e abordagens terapêuticas, conforme os objetivos do estudo, sem avaliação formal do risco de viés. E, por se tratar de estudo com dados secundários de domínio público, não houve necessidade de aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa.



3. **Desenvolvimento e discussão**

Dentre os artigos revisados, a maioria continha as palavras chaves selecionadas: hiperpigmentação, mosquito e pós-inflamatória. Parte desses artigos se apresentava como revisão literária, o que destaca a ampliação de informações de forma quantitativa, ambos se complementando entre si, enquanto outros como estudo experimental e observacional.

As reações cutâneas decorrentes de picadas de mosquitos representam uma resposta imunológica variável, podendo manifestar-se de forma localizada ou sistêmica, associada à liberação de mediadores inflamatórios e ativação de linfócitos sensibilizados. A composição da saliva dos mosquitos, que inclui substâncias vasodilatadoras, anticoagulantes e imunomoduladoras, desempenha papel central nesse processo, desencadeando uma cascata inflamatória mediada por histamina, citocinas e imunoglobulinas, especialmente IgE [1,6]. A intensidade da resposta cutânea está relacionada à variabilidade das espécies de mosquitos e à composição de suas proteínas salivares, que apresentam diferentes potenciais alergênicos. A exposição repetida favorece a sensibilização imunológica e pode levar à persistência da inflamação, contribuindo para a hipersensibilidade cutânea e alterações crônicas no tecido [1,3].

Em indivíduos predispostos, a inflamação prolongada pode evoluir para HPI, resultado da ativação contínua dos melanócitos por mediadores inflamatórios. Esse processo leva ao aumento da síntese de melanina e sua deposição irregular na epiderme e/ou derme, podendo resultar em manchas persistentes. A gravidade e duração dessas alterações são mais evidentes em indivíduos com fototipos mais elevados [2,4].

Do ponto de vista fisiopatológico, mediadores como prostaglandinas, leucotrienos e citocinas estimulam a melanogênese, além de influenciar a proliferação e diferenciação queratinocítica. Em casos de dano à junção dermoepidérmica, ocorre deposição de melanina na derme e formação de melanófagos, contribuindo para



pigmentações mais profundas e de difícil resolução [4,5]. Fatores adicionais como inflamação crônica, radiação UV e condições dermatológicas associadas, como acne, também modulam a intensidade da HPI, reforçando seu caráter multifatorial. Esses elementos atuam ampliando a resposta inflamatória e favorecendo a manutenção do estímulo melanocítico [2,4].

No que se refere ao tratamento, diversas abordagens terapêuticas têm sido descritas, incluindo agentes tópicos, sistêmicos e procedimentos dermatológicos. O ácido tranexâmico destaca-se por sua ação multifatorial, reduzindo mediadores inflamatórios e interferindo na melanogênese, com bom perfil de segurança [7,9]. Outros agentes, como o ácido azelaico, também apresentam eficácia relevante devido às suas propriedades anti-inflamatórias e inibitórias da tirosinase. Além disso, terapias complementares, como o uso de laser e outros métodos físicos, têm demonstrado eficácia no manejo da HPI, especialmente em casos mais resistentes. No entanto, a resposta ao tratamento varia conforme a profundidade da pigmentação e características individuais da pele, sendo necessário um manejo individualizado [2,4].

Tabela 1: Artigos utilizados para etapa de revisão e obtenção de informações.

D ^I	Título do artigo	Objetivo	Tipo de estudo	Ano	Periódico	Principais resultados
A1	Atualização sobre reação a picada de mosquito [10]	Analisar proteínas salivares e fatores que influenciam reações intensas	Revisão narrativa	2022	Clinical and Experimental Dermatology	Proteínas salivares induzem prurido e hipersensibilidade imunológica.
A2	Hiperpigmentação pós-inflamatória [8]	Avaliar etiologia e etapas de avaliação clínica	Revisão narrativa	2022	StatPearls (NCBI)	HPI resulta de inflamação com aumento da melanogênese.
A3	Sistema tegumentar [11]	Revisar papel da inflamação na pigmentação	Revisão descritiva	2015	PMC (NCBI)	Inflamação estimula melanócitos e altera pigmentação.
A4	Ácido tranexâmico e hiperpigmentação [7]	Avaliar aplicações e efeitos do ácido tranexâmico	Revisão narrativa	2024	Dermatologic Therapy	TXA reduz melanogênese por inibição da plasmína.
A5	Ácido tranexâmico na HPI [12]	Identificar eficácia e forma de uso	Revisão narrativa	2022	Journal of Cosmetic Dermatology	TXA eficaz em diferentes vias de administração.
A6	Tratamentos para hiperpigmentação [6]	Avaliar terapias tópicas, orais e procedimentais	Revisão narrativa	2024	International Journal of Dermatology	Terapias combinadas são mais eficazes.
A7	HPI em pele negra [9]	Avaliar resposta terapêutica em peles de cor	Revisão narrativa	2024	Journal of Cutaneous Medicine and Surgery	Maior predisposição à HPI em peles de cor.
A8	Tiamidol na HPI [13]	Avaliar eficácia do	Estudo experimental	2021	International Journal	Redução significativa da



D ^I	Título do artigo	Objetivo	Tipo de estudo	Ano	Periódico	Principais resultados
A9	Ácido azelaico vs tranexâmico [14]	Comparar eficácia em acne com HPI	Estudo experimental	2023	PMC (NCBI)	hiperpigmentação. Ambos eficazes com diferenças na resposta clínica.
A10	Tratamento em peles negras [15]	Avaliar múltiplas abordagens terapêuticas	Revisão quali-quantitativa	2022	Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology	Necessidade de terapias individualizadas.
A11	Laser Nd:YAG na HPI [16]	Avaliar eficácia e segurança	Experimental/observacional	2024	Lasers in Medical Science	Laser eficaz na redução da pigmentação.
A12	Mosquitos e hospedeiros [17]	Avaliar impacto de inseticidas em espécies	Experimental/observacional	2023	PMC (NCBI)	Alterações na interação vetor-hospedeiro.
A13	Alérgenos salivares [18]	Caracterizar alérgenos e resposta IgE	Estudo experimental	2020	Scientific Reports	Identificação de proteínas alergênicas.
A14	Fitofotodermatite [19]	Analisar mecanismos de hiperpigmentação	Revisão narrativa	2024	PMC (NCBI)	Compostos fotossensibilizantes causam HPI.
A15	Tratamento com ervas [20]	Avaliar terapias alternativas	Revisão literária	2021	Future Journal of Pharmaceutical Sciences	Compostos naturais com potencial terapêutico.
A16	HPI por acne [21]	Avaliar fisiopatologia e tratamento	Revisão literária	2025	Acta Dermato-Venereologica	Acne como importante causa de HPI.
A17	Condições em pele negra [22]	Abordar doenças dermatológicas comuns	Observacional/revisão	2023	American Family Physician	Maior prevalência de distúrbios pigmentares.
A18	Peeling vs microagulhamento [23]	Comparar tratamentos pigmentares	Experimental	2025	MDPI	Ambos eficazes, com variação conforme técnica.
A19	Resposta IgE (Aedes) [24]	Avaliar resposta imune e hipersensibilidade	Experimental	2023	PMC (NCBI)	Confirma resposta mediada por IgE.
A20	Ácido tranexâmico clínico [25]	Avaliar uso na prevenção e tratamento	Revisão literária	2024	PMC (NCBI)	Eficácia em diferentes vias terapêuticas.
A21	Tiamidol (revisão clínica) [26]	Avaliar eficácia terapêutica	Revisão/experimental	2021	International Journal of Cosmetic Science	Redução significativa da hiperpigmentação.
A22	HPI geral [3]	Revisar aspectos clínicos e terapêuticos	Revisão narrativa	2024	Frontiers in Pharmacology	Importância do diagnóstico precoce e terapias combinadas.

Fonte: Autoria própria, 2026.

De forma geral, os resultados indicam que as picadas de mosquito podem atuar como desencadeantes de processos inflamatórios capazes de evoluir para hiperpigmentação persistente, especialmente em contextos de exposição repetida e em indivíduos com maior predisposição pigmentogênica [1,2].

4. Considerações finais

A HPI decorrente de picadas de mosquitos da família *Culicidae* representa uma manifestação cutânea resultante da interação entre resposta imunológica e ativação melanocítica induzida por mediadores inflamatórios. E, a compreensão desse processo é fundamental para o desenvolvimento de estratégias eficazes de prevenção e tratamento.



Medidas como controle precoce da inflamação, fotoproteção e uso de agentes despigmentantes desempenham papel importante no manejo clínico da HPI.

5. **Declaração de direitos**

Os autores declaram ser detentores dos direitos autorais da presente obra, que o artigo não foi publicado anteriormente e que não está sendo considerado por outra(o) Revista/Journal. Declaram que as imagens e textos publicados são de responsabilidade dos autores, e não possuem direitos autorais reservados a terceiros. Textos e/ou imagens de terceiros são devidamente citados ou devidamente autorizados com concessão de direitos para publicação quando necessário. Declaram respeitar os direitos de terceiros e de Instituições públicas e privadas. Declaram não cometer plágio ou autoplágio e não ter considerado/gerado conteúdos falsos e que a obra é original e de responsabilidade dos autores.

6. **Referências**

1. MARCONDES, Carlos Brisola. Entomologia médica e veterinária. 2. ed. São Paulo: Atheneu, ISBN 978-85-388-0183-2, p. 544, 2011
2. BROWN, Brian V; BORKENT, Art; CUMMING, Jeffrey M; WOOD, Donald M; WOODLEY, Norman E; ZUMBADO, Manuel A. Manual of Central American Díptera. NRC Research Press, ISBN 978-06-601-9833-0, p. 95-144, 2009.
3. DAVIS, Erica C.; CALLENDER, Valerie D. Postinflammatory hyperpigmentation: a review of the epidemiology, clinical features, and treatment options in skin of color. Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology, ISSN 1941-2789, v. 3, n. 7, p. 20-31, 2010.
4. DAS, Shinjita; McKOY, Karen. Considerações gerais sobre a pigmentação da pele. Manual MSD - Versão Saúde para a Família, Massachusetts General Hospital, 2024.
5. ALBZEA, Wardah; ALRASHIDI, RAHF; ALKANDARI, Danah; SADAN, Moudhi; ALKANDARI, Abdulaziz; ALKANDARI, Jaber J; ALHAJRI, Missem; ALMUTAIRI, Saad N; ALENZI, Athbi; ALANAZI, Shahad;



- ALQURASHI, Safenaz; ALHAJAJI, Raghad; AL SHAMI, Ahmad. Azelaic acid versus hydroquinone for managing patients with melasma: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Cureus*, ISSN 2168-8184, v. 15, n. 7, p. e41796, 2023.
6. GAN, Chuan; XU, Zhenzhen; LIU, Yuxuan; LI, Qian; ZHOU, Yang; CHEN, Jin. An update on new and existing treatments for hyperpigmentation. *International Journal of Dermatology*, ISSN 0011-9059, v. 63, n. 2, p. 145-160, 2024.
7. CHEN, Tianyu; XUE, Jing; WANG, Qian. Tranexamic acid for the treatment of hyperpigmentation: an updated review. *Dermatologic Therapy*, ISSN 1178-7015, v. 17, n. 1, p. 2151-2163, 2024.
8. LAWRENCE, Elizabeth. Postinflammatory Hyperpigmentation. StatPearls Publishing, 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459285/>.
9. MAR, Kieron. Treatment of post-inflammatory hyperpigmentation in skin of colour: a systematic review. *British Journal of Dermatology*, ISSN 0007-0963, v. 191, n. 5, p. 755-768, 2024.
10. VANDER DOES, Anouk; LUDOLPH, Inga; VAN DER WERF, Thomas. Update on mosquito bite reaction: itch and hypersensitivity, clinical management and recommendations. *Clinical and Experimental Dermatology*, ISSN 0307-6938, v. 47, n. 11, p. 2069-2076, 2022.
11. MAULDIN, Elizabeth A. Integumentary system. *In*: NCBI. PubMed Central (PMC). Bethesda: National Center for Biotechnology Information, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7810815/>.
12. ALSHARIF, Sarah H.; ALQAHTANI, Ahmed M.; ALHARBI, Mohammed. Efficacy and best mode of delivery for tranexamic acid in post-inflammatory



- hyperpigmentation. *Journal of Cosmetic Dermatology*, ISSN 1473-2165, v. 21, n. 12, 2022.
13. ROGGENKAMP, Dirk; SCHMELZ, Martin; NEUFANG, Gabriele. Effective reduction of post-inflammatory hyperpigmentation with thiamidol. *International Journal of Cosmetic Science*, ISSN 0142-5463, v. 43, n. 3, p. 272-280, 2021.
14. SOBHAN, Mohammad; KHAN, Salman; RAHMAN, Md. A comparative study of 20% azelaic acid cream versus 5% tranexamic acid for post-inflammatory hyperpigmentation. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, ISSN 1178-7015, v. 16, p. 1501-1509, 2023.
15. MOOLLA, Safura; ISMAIL, Ayesha; KHAN, Farah. How to manage facial hyperpigmentation in skin of colour. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, ISSN 1178-7015, v. 15, p. 1545-1556, 2022.
16. PICCOLO, Domenico; DI MARCO, Giuseppe; CRISTOFARI, Stefano. Efficacy and safety of Q-switched Nd:YAG laser for post-inflammatory hyperpigmentation. *Lasers in Medical Science*, ISSN 0268-8921, v. 39, n. 2, p. 345-352, 2024.
17. KIM, Donghyun; LEE, Jihoon; PARK, Sungmin. Changes in mosquito species and blood meal composition: implications for skin reactions and vector-host interactions. *Parasites & Vectors*, ISSN 1756-3305, v. 16, p. 412, 2023.
18. OPASAWATCHAI, Anawat; JANGKAEW, Kittipong; MANOPWICHAI, Piyawat. Novel salivary gland allergens from tropical mosquito species. *Scientific Reports*, ISSN 2045-2322, v. 10, p. 3283, 2020.
19. GROSU, Cristina; POPA, Mihai; IONESCU, Daniel. Phytphotodermatitis and post-inflammatory hyperpigmentation: new insights. *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*, ISSN 0905-4383, v. 40, n. 1, p. 45-53, 2024.



20. RATHEE, Praveen; RATHEE, Sandeep; KUMAR, Vinod. Skin hyperpigmentation and its treatment with herbs: post-inflammatory hyperpigmentation overview. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences*, ISSN 2314-7253, v. 7, n. 1, p. 1-10, 2021.
21. AUFFRET, Nicolas; DRENO, Brigitte; NGUYEN, Jean. Acne-induced post-inflammatory hyperpigmentation. *Acta Dermato-Venereologica*, ISSN 0001-5555, v. 105, 2025.
22. FRAZIER, William T.; CALLENDER, Valerie D.; TAYLOR, Susan. Common dermatologic conditions in skin of color. *American Family Physician*, ISSN 0002-8380, v. 107, n. 1, p. 45-54, 2023.
23. CAMARGO, Gustavo dos A.; SILVA, Rafael; OLIVEIRA, Pedro. Comparative study of azelaic acid peeling vs. tranexamic acid (microneedling) in pigmentary disorders. *Cosmetics*, ISSN 2079-9284, v. 5, n. 3, p. 16, 2025.
24. ETIENNE, Veronique *et al.* Antibodies to *Aedes* spp. salivary proteins: a systematic review and pooled analysis. *Frontiers in Tropical Diseases*, ISSN 1664-3224, v. 14, 2023
25. MINASYAN, Mariam. Oral tranexamic acid for prevention and treatment of hyperpigmentation. *Dermatologic Therapy*, ISSN 1178-7015, v. 37, n. 2, 2024.
26. GHASEMIYEH, Parisa; MOHAMMADI, Neda; KARIMI, Ali. Different therapeutic approaches in melasma, relevance for hyperpigmentation. *Frontiers in Pharmacology*, ISSN 1663-9812, v. 15, 2024.