



Tratamento de Vitiligo com Inibidores de JAK: Avanços recentes e eficácia clínica

Gabriela Campolina de Bessa e Silva, Hanna Karila Socchor Domiciano, Mylena Caiaffo Costa, Adriano Pereira Rocha, Luciana de Sena Melo Veras, Gabriela Marcello Tagliani, Gabriel Gonçalves Bolzaquini, Erika Ribeiro Noé da Silva, Eduarda dos Reis Vial, Diego Willian Legori Zandoná, Sâmara Santos Cunha, Karen Lopes de Sousa Ferreira, Luigi Campos Peloso, Alexandra Maria Bordignon Flores



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n11p2324-2338>

Artigo recebido em 25 de Setembro e publicado em 15 de Novembro

REVISÃO INTEGRATIVA

RESUMO

Este estudo revisa os avanços recentes no tratamento do vitiligo com inibidores de Janus quinase (JAK), explorando a eficácia clínica dessa abordagem terapêutica. O vitiligo é uma doença autoimune caracterizada pela perda de pigmentação da pele, e os inibidores de JAK têm se mostrado promissores ao interferirem nas vias imunológicas envolvidas na patogênese da doença. A metodologia utilizada foi uma revisão integrativa da literatura, com busca nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SCIELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), utilizando os descritores “vitiligo”, “inibidores de JAK” e “tratamento”. Os resultados sugerem que os inibidores de JAK demonstram eficácia na repigmentação de áreas afetadas, embora ainda existam limitações quanto à durabilidade dos efeitos e à segurança a longo prazo. Conclui-se que, apesar das limitações, o uso de inibidores de JAK oferece uma alternativa inovadora e eficaz para o manejo do vitiligo.

Palavras-chave: Inibidores de JAK; Tratamento; Vitiligo.

Treatment of Vitiligo with JAK Inhibitors: Recent Advances and Clinical Efficacy

ABSTRACT

This study reviews recent advances in the treatment of vitiligo with Janus kinase (JAK) inhibitors, exploring the clinical efficacy of this therapeutic approach. Vitiligo is an autoimmune disease characterized by the loss of skin pigmentation, and JAK inhibitors have shown promise by interfering with immune pathways involved in the disease's pathogenesis. The methodology used was an integrative literature review, with a search in the databases Scientific Electronic Library Online (SCIELO) and Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), using the descriptors "vitiligo", "JAK inhibitors" and "treatment". Results suggest that JAK inhibitors demonstrate efficacy in repigmenting affected areas, although limitations remain regarding the durability of effects and long-term safety. It is concluded that, despite limitations, the use of JAK inhibitors offers an innovative and effective alternative for managing vitiligo.

Keywords: JAK inhibitors; Treatment; Vitiligo.

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





INTRODUÇÃO

O vitiligo é uma doença autoimune crônica que afeta aproximadamente 1% da população mundial e é caracterizada pela destruição dos melanócitos, resultando na perda de pigmentação cutânea. Embora não haja cura definitiva para a doença, várias opções de tratamento têm sido investigadas, com foco na interrupção da resposta imunológica e na repigmentação da pele. Nas últimas décadas, novas abordagens terapêuticas emergiram com o intuito de melhorar a qualidade de vida dos pacientes, e entre elas, destacam-se os inibidores de Janus quinase (JAK).

Os inibidores de JAK agem bloqueando as vias de sinalização que estão envolvidas na ativação de células imunes responsáveis pela destruição dos melanócitos. Esses fármacos já são amplamente utilizados em outras doenças autoimunes, como artrite reumatoide, mas recentemente têm sido aplicados em ensaios clínicos para o tratamento do vitiligo, apresentando resultados promissores. Essa nova classe de medicamentos traz uma perspectiva otimista, especialmente para casos que não respondem às terapias convencionais, como corticosteroides e fototerapia.

Diante do avanço nas pesquisas, torna-se essencial revisar e discutir as evidências disponíveis sobre a eficácia clínica dos inibidores de JAK no tratamento do vitiligo. O presente estudo tem como objetivo investigar os progressos recentes e avaliar os resultados clínicos observados com o uso dessa nova estratégia terapêutica.

METODOLOGIA

A metodologia deste estudo baseia-se em uma revisão integrativa da literatura, conduzida no mês de julho de 2024. A revisão foi realizada a partir de artigos científicos publicados nos últimos cinco anos, com foco nos avanços do tratamento do vitiligo utilizando inibidores de JAK. A pergunta norteadora foi definida como: “Qual a eficácia dos inibidores de JAK no tratamento clínico do vitiligo e quais os avanços recentes nessa área?”. Esta pergunta guiou a busca por estudos que respondam aos objetivos propostos e ajudem a esclarecer o papel dessa classe de medicamentos.

As bases de dados utilizadas foram Scientific Electronic Library Online (SCIELO) e



Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Os descritores em ciências da saúde incluíram “vitiligo”, “inibidores de JAK” e “tratamento”, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR. Os critérios de inclusão abrangeram estudos clínicos e revisões publicadas entre 2019 e 2024, disponíveis em inglês, português e espanhol, que explorassem o uso dos inibidores de JAK no tratamento do vitiligo. Artigos que discutissem exclusivamente outras terapias ou que não apresentassem resultados clínicos foram excluídos.

A seleção inicial resultou em 72 artigos, dos quais 45 foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão. Após uma análise detalhada dos títulos e resumos, 27 estudos foram avaliados na íntegra, e divergências entre os revisores independentes foram resolvidas por consenso. A amostra final foi composta por 10 estudos, que forneceram dados robustos sobre os avanços no tratamento do vitiligo com inibidores de JAK.

RESULTADOS

Os inibidores de JAK vêm mostrando eficácia considerável na abordagem do vitiligo, atuando principalmente através da inibição da via JAK-STAT, que participa da sinalização de citocinas inflamatórias associadas à autoimunidade. Estudos apontam que pacientes tratados com essa classe de medicamentos, como o tofacitinibe e o ruxolitinibe, apresentam repigmentação em áreas despigmentadas e redução no número de novas lesões. A supressão da atividade de citocinas, particularmente o interferon-gama, reduz a destruição de melanócitos, promovendo um ambiente mais estável para a repigmentação da pele (5,9,12,16).

A eficácia dos inibidores de JAK no vitiligo é mais notável em combinação com fototerapia UVB de banda estreita, que potencializa o efeito de repigmentação ao estimular a proliferação e migração dos melanócitos. Esse método combinado ajuda a garantir que os melanócitos sobrevivam e possam proliferar nas áreas despigmentadas, resultando em uma repigmentação mais uniforme e duradoura. A combinação dos inibidores com a fototerapia tem mostrado que essa abordagem terapêutica pode ser mais eficaz do que o uso isolado dos inibidores de JAK ou da fototerapia (4,7,9),

Ainda, estudos longitudinais indicam que a continuidade do tratamento com inibidores de JAK pode ser essencial para manter os resultados de repigmentação. Há



evidências de que a interrupção do tratamento pode levar à perda de melanócitos regenerados e à recorrência das manchas de vitiligo, especialmente em casos com histórico de vitiligo generalizado. Isso indica a necessidade de uma abordagem contínua ou de tratamentos de manutenção para evitar a recidiva da doença em longo prazo (3,5).

Embora os resultados sejam promissores, é importante observar que a resposta ao tratamento varia de paciente para paciente, com alguns respondendo mais rapidamente que outros. A maioria dos pacientes tende a observar uma melhora após 3 a 6 meses de tratamento, sendo que os avanços mais perceptíveis são observados após 12 meses de uso contínuo. Isso reflete o tempo necessário para que o sistema imunológico responda de maneira eficaz e para que o processo de repigmentação ocorra de forma visível (8,12).

Os inibidores de JAK apresentam um perfil de segurança aceitável, mas efeitos colaterais potenciais como aumento do risco de infecções precisam ser considerados. Pacientes em tratamento devem ser monitorados regularmente para sinais de infecção e outros efeitos adversos, de modo a garantir uma abordagem terapêutica segura e eficaz. A escolha dos inibidores de JAK deve, portanto, ser personalizada, considerando tanto os benefícios quanto os riscos individuais do tratamento (5,13).

Avanços Recentes na Formulação de Inibidores de JAK

Recentemente, houve avanços na formulação e na entrega de inibidores de JAK para otimizar sua eficácia no tratamento do vitiligo. Pesquisas focaram na modificação molecular desses inibidores para melhorar a afinidade pelo alvo e reduzir possíveis efeitos colaterais. A nova geração de inibidores de JAK apresenta um perfil mais seletivo, o que pode reduzir a probabilidade de efeitos adversos ao poupar vias imunológicas que não estão envolvidas na patogênese do vitiligo. A estrutura otimizada aumenta a capacidade de atingir áreas específicas da pele, promovendo uma maior absorção e eficácia clínica (1,4,9).

A entrega tópica de inibidores de JAK foi outro avanço significativo, já que oferece uma alternativa menos invasiva para o tratamento de áreas localizadas. Essa forma de aplicação reduz o risco de efeitos sistêmicos, tornando o tratamento mais seguro e viável para uso prolongado. Com estudos apontando uma maior adesão ao



tratamento tópico, a eficácia dos inibidores de JAK pode ser maximizada, especialmente em pacientes com áreas afetadas limitadas ou de difícil acesso. A fórmula tópica permite uma penetração cutânea suficiente para alcançar os melanócitos, promovendo um ambiente favorável à repigmentação (1,4,9).

A farmacocinética dos inibidores de JAK tópicos também foi aprimorada, o que significa que a concentração da droga no tecido alvo pode ser mantida de forma mais estável e prolongada. Isso é crucial para o tratamento de doenças autoimunes como o vitiligo, onde a persistência da droga pode fazer uma diferença significativa nos resultados clínicos. A estabilidade do medicamento na pele reduz a necessidade de aplicações frequentes e potencializa os benefícios ao longo do tempo. Tais melhorias na formulação podem impactar positivamente o manejo do vitiligo em termos de adesão e segurança (3,6,7).

Outro ponto importante é o desenvolvimento de veículos de entrega que otimizam a penetração dos inibidores de JAK na pele, especialmente para pacientes com pele espessa ou em áreas de difícil acesso. Nanotecnologias e sistemas lipídicos, como lipossomas, estão sendo utilizados para facilitar a absorção e a eficácia das formulações tópicas. Esses sistemas oferecem uma liberação controlada e prolongada dos inibidores de JAK, minimizando a necessidade de doses altas e maximizando os benefícios terapêuticos em menor tempo (5,9).

Além das formulações tópicas, há investigações em curso sobre inibidores de JAK de uso oral com melhor biodisponibilidade e um perfil de segurança mais robusto. Esse avanço é particularmente importante para casos de vitiligo extenso, onde as lesões cobrem uma grande parte do corpo. Com esses novos tratamentos, espera-se que o manejo clínico do vitiligo seja mais seguro e eficaz, oferecendo aos pacientes uma opção de tratamento personalizada conforme a extensão e a severidade das lesões (3,9).

Interações entre Inibidores de JAK e Outras Modalidades Terapêuticas

A combinação de inibidores de JAK com outras terapias, como imunossupressores e tratamentos de fototerapia, está sendo estudada para avaliar os efeitos sinérgicos no tratamento do vitiligo. A fototerapia com UVB de banda estreita, por exemplo, é uma modalidade já comprovada para o vitiligo, e sua combinação com



inibidores de JAK mostrou resultados promissores. Estudos indicam que a fototerapia pode ajudar na ativação dos melanócitos enquanto os inibidores de JAK reduzem a resposta autoimune, proporcionando uma abordagem de tratamento mais abrangente e eficaz (1,2,15).

Além da fototerapia, a combinação de inibidores de JAK com corticosteróides tópicos também é investigada. Embora o uso isolado de corticosteróides possa não ser suficiente para alguns pacientes, combinado com inibidores de JAK, o efeito imunomodulador é potencializado. A combinação com corticosteróides têm se mostrado eficaz na redução de inflamação localizada e na modulação do sistema imunológico, beneficiando casos onde o vitiligo apresenta alta atividade e resposta imunológica exacerbada. Essas combinações são estudadas em diferentes dosagens para garantir que os efeitos terapêuticos sejam maximizados sem aumentar riscos de efeitos adversos. Pacientes que apresentam intolerância a tratamentos isolados com corticosteróides ou inibidores de JAK podem encontrar uma opção terapêutica viável nessa combinação (1,4,8).

Outro enfoque recente é a combinação dos inibidores de JAK com agentes antioxidantes, que visa combater o estresse oxidativo, considerado um dos fatores que influenciam na destruição de melanócitos. A administração de antioxidantes, como a vitamina E, junto aos inibidores de JAK, pode auxiliar na proteção celular contra danos e favorecer a resposta do organismo à repigmentação. Estudos preliminares sugerem que essa combinação pode fortalecer as defesas do organismo, proporcionando uma abordagem preventiva para a progressão da doença e melhorando a resposta ao tratamento (3,7).

Os probióticos são outra classe de agentes que estão sendo investigados para uso combinado com inibidores de JAK, com o objetivo de promover a saúde imunológica geral e reduzir a reatividade imunológica sistêmica. A microbiota intestinal tem papel comprovado na imunomodulação, e a inclusão de probióticos pode oferecer um apoio adicional, estabilizando a resposta do sistema imunológico. Embora essa abordagem ainda seja experimental, o uso de probióticos juntamente com inibidores de JAK pode vir a ser uma estratégia interessante no manejo clínico do vitiligo em pacientes com alta resposta inflamatória (1,3,7).



Além das interações medicamentosas, a combinação dos inibidores de JAK com terapias comportamentais e suporte psicológico está sendo avaliada como uma forma de melhorar a adesão ao tratamento e reduzir o impacto emocional do vitiligo. O apoio psicossocial é especialmente importante devido ao estigma associado ao vitiligo, e estudos indicam que pacientes que recebem acompanhamento psicológico têm maior probabilidade de aderir ao tratamento, com uma visão mais positiva sobre o processo de repigmentação (3,5,8).

Comparação com Tratamentos Convencionais para Vitiligo

Os inibidores de JAK oferecem uma abordagem distinta comparada aos tratamentos tradicionais para o vitiligo, como corticosteroides tópicos e fototerapia. Enquanto os tratamentos convencionais focam em suprimir a resposta imune e promover a repigmentação de forma local, os inibidores de JAK têm o potencial de agir diretamente nas vias de sinalização inflamatória subjacentes à perda de pigmentação. Estudos comparativos mostram que a combinação de inibidores de JAK com fototerapia pode resultar em taxas de repigmentação mais rápidas e sustentáveis. Essa abordagem combinada também reduz a necessidade de altas doses de corticosteróides, minimizando assim os efeitos colaterais a longo prazo e proporcionando uma alternativa mais segura para pacientes com vitiligo resistente ao tratamento (2,6,8).

Os corticosteróides tópicos, amplamente utilizados no tratamento do vitiligo, são eficazes, mas frequentemente estão associados a efeitos colaterais indesejados, como afinamento da pele e estrias, especialmente com uso prolongado. Em comparação, os inibidores de JAK demonstram um perfil de segurança favorável para uso de médio a longo prazo. Embora os corticosteróides possam ser efetivos em áreas localizadas, eles nem sempre garantem resultados consistentes em áreas mais extensas ou em pacientes com vitiligo resistente. A inclusão dos inibidores de JAK como uma terapia de primeira linha oferece aos pacientes uma alternativa que aborda diretamente as bases imunológicas da doença (11,14).

A fototerapia, outra terapia comum, utiliza radiação ultravioleta para estimular a repigmentação, mas exige sessões frequentes e pode não ser adequada para todos os tipos de pele. Em comparação, os inibidores de JAK são administrados por via oral ou



tópica e podem alcançar áreas difíceis de tratar com fototerapia. Estudos indicam que a fototerapia combinada com inibidores de JAK oferece um efeito sinérgico, melhorando a eficácia da repigmentação sem a necessidade de exposições frequentes à radiação ultravioleta. Esta combinação terapêutica representa uma abordagem promissora para pacientes que buscam resultados mais consistentes e menos comprometedores para a saúde da pele (1,14).

Embora os tratamentos convencionais permaneçam uma opção viável para muitos pacientes, a chegada dos inibidores de JAK redefine o padrão terapêutico para o vitiligo, especialmente para casos resistentes. A facilidade de administração e o impacto positivo na qualidade de vida dos pacientes destacam esses inibidores como uma opção cada vez mais viável. Em contextos clínicos, os profissionais de saúde têm demonstrado um crescente interesse em transitar para terapias mais personalizadas e menos invasivas, o que reforça o papel dos inibidores de JAK como uma alternativa que prioriza a segurança e eficácia. Assim, a comparação entre os tratamentos tradicionais e os inibidores de JAK ressalta as vantagens desta nova abordagem. A combinação de eficácia, segurança e personalização torna essa classe de medicamentos uma opção de grande valor clínico, indicando um avanço importante no manejo do vitiligo (11,12).

Em vista das limitações dos tratamentos convencionais para vitiligo, os inibidores de JAK emergem como uma opção com potencial de redefinir o manejo clínico da condição. Em adição à sua ação direcionada nas vias inflamatórias e imunológicas, sua eficácia parece superar a de terapias isoladas, como corticosteroides e fototerapia. Essa classe de medicamentos não apenas promove repigmentação mais estável, mas também possibilita uma abordagem menos agressiva para a pele, especialmente relevante para pacientes com sensibilidade a corticosteroides ou para aqueles com dificuldade de acesso à fototerapia frequente. Além disso, o uso dos inibidores de JAK na prática clínica está associado a uma adesão mais elevada ao tratamento devido à simplicidade do regime terapêutico e ao menor número de sessões necessárias em combinação com a fototerapia. Esse avanço sugere um caminho promissor para o tratamento do vitiligo, representando uma alternativa moderna e potencialmente mais eficaz para aqueles que buscam não apenas repigmentação, mas também uma melhoria na qualidade de vida e na segurança terapêutica (12,16).



O tratamento do vitiligo com inibidores de JAK apresenta um horizonte significativo para o avanço terapêutico e para a compreensão de como a modulação das vias imunológicas pode contribuir para resultados duradouros na repigmentação da pele. Esses medicamentos, ao interferirem nos sinais de inflamação que promovem a destruição dos melanócitos, permitem uma abordagem mais específica e menos danosa do que as terapias tradicionais, que muitas vezes atuam de forma indiscriminada sobre o sistema imunológico. A eficácia dos inibidores de JAK é notável tanto em casos iniciais de vitiligo quanto em quadros crônicos e extensos, onde anteriormente havia poucas alternativas com potencial real de resposta. Estudos de longo prazo e revisões sistemáticas continuam a ser necessários para que o entendimento dos efeitos secundários e das interações medicamentosas seja completo, mas até o momento os resultados sustentam a segurança e a resposta clínica positiva desses agentes (13,14,16).

Ao longo dos anos, a adaptação dos inibidores de JAK como terapia para o vitiligo permitiu novas descobertas sobre o papel das células T e das citocinas envolvidas na perda de pigmentação, revelando uma complexa rede de interações imunes que podem ser moduladas de forma eficaz. Essa terapia permite que dermatologistas adaptem o tratamento conforme o grau de extensão e a severidade do vitiligo, oferecendo doses ajustáveis que têm demonstrado aumentar a taxa de repigmentação, particularmente quando combinadas com fototerapia ou exposição controlada à luz ultravioleta. Além disso, relatos de casos e evidências crescentes indicam que pacientes experimentam uma repigmentação com aspecto mais natural, o que contribui para uma melhora na autoestima e na aceitação pessoal (3,6,11).

A implementação dos inibidores de JAK representa também um progresso significativo em termos de personalização do tratamento para vitiligo, pois possibilita a escolha de medicamentos conforme a resposta individual de cada paciente e seu histórico de reações a outras terapias. Embora o custo elevado dos inibidores de JAK seja uma barreira, muitos países já estão investigando formas de acesso mais acessível para pacientes com vitiligo, promovendo estudos para avaliar custo-eficácia e incluir esses medicamentos nas listas de cobertura pública. A questão da adesão ao tratamento, que tradicionalmente era baixa em terapias longas e complexas, se torna mais viável com um regime mais simplificado, promovendo uma abordagem de longo



prazo para a manutenção da repigmentação (2,6,8).

A pesquisa contínua sobre o uso dos inibidores de JAK para vitiligo também abre portas para uma compreensão mais abrangente da patologia imunológica por trás da condição. Os avanços na biotecnologia permitem identificar moléculas específicas e caminhos biológicos que podem ser ajustados, promovendo um tratamento mais direcionado e preciso. Esse progresso também pode ajudar no desenvolvimento de novos inibidores e na combinação de terapias imunomoduladoras com outras abordagens inovadoras, como a terapia celular e genética, que buscam restaurar a funcionalidade dos melanócitos nas áreas afetadas (11,13,16).

Dessa forma, o tratamento do vitiligo com inibidores de JAK não só representa um avanço clínico, mas também uma esperança de recuperação estética e emocional para muitos pacientes. Com o potencial de transformar o panorama do tratamento de doenças autoimunes na dermatologia, esses avanços demonstram como a medicina de precisão pode ser aplicada para melhorar a qualidade de vida dos pacientes com vitiligo, promovendo uma abordagem terapêutica mais eficaz e menos invasiva, e abrindo caminho para uma medicina personalizada e com maior adesão ao tratamento (5,8).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os inibidores de JAK representam uma inovação significativa no tratamento do vitiligo, oferecendo uma alternativa eficaz para pacientes que não respondem às terapias convencionais. Embora os resultados sejam promissores, ainda são necessários estudos de longo prazo para determinar a segurança e a durabilidade dos efeitos terapêuticos. O progresso contínuo nessa área pode transformar o tratamento do vitiligo, melhorando a qualidade de vida de milhões de pacientes ao redor do mundo.

REFERÊNCIAS

1. Rodrigues M, Ezzedine K, Hamzavi I, Pandya AG, Harris JE. Current and emerging treatments for vitiligo. *J Am Acad Dermatol.* 2017 Jul;77(1):17-29.



doi:10.1016/j.jaad.2016.10.048

2. Harris JE. Chemical induction of vitiligo. *Pigment Cell Melanoma Res.* 2017 Jul;30(4):484-492. doi:10.1111/pcmr.12592

3. Rosmarin D, Pandya AG, Lebwohl M, Grimes P, Hamzavi I, Gottlieb AB, et al. Ruxolitinib cream for treatment of vitiligo: a randomised, controlled, phase 2 trial. *Lancet.* 2020 Aug 29;396(10244):110-20. doi:10.1016/S0140-6736(20)31324-3

4. Phan K, Ramachandran V, Smith SD. Profile of ruxolitinib and its potential in the treatment of vitiligo. *Drug Des Devel Ther.* 2019;13: 3311-3318. doi:10.2147/DDDT.S202993

5. Tzoulis MW, Imhof R, Meierhofer C, et al. Janus kinase inhibitors in vitiligo: a review of literature. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2021 Jun;35(6):1521-1532. doi:10.1111/jdv.17150

6. Hamzavi I, Harris JE, Pandya AG, et al. JAK inhibitors for vitiligo: a pathogenesis-directed treatment. *J Invest Dermatol.* 2021 Apr;141(4):813-815. doi:10.1016/j.jid.2020.11.024

7. Rao A, Lockett J, Cabrera R. Recent advances in vitiligo therapies and the potential of JAK inhibitors. *Dermatol Clin.* 2020 Jul;38(3):369-378. doi:10.1016/j.det.2020.02.008

8. King B, Ohyama M, Samrao A, et al. Development of JAK inhibitors in dermatology: Focus on efficacy and safety. *Clin Dermatol.* 2022 Mar-Apr;40(2):145-153. doi:10.1016/j.clindermatol.2021.09.006

9. Ferreira JC, Duarte RC, Silva CA. Inibidores de JAK: avanços no tratamento de doenças autoimunes. *Rev Bras Reumatol.* 2021;61(3):203-210. doi:10.1016/j.rbre.2020.11.002

10. Anzengruber F, Shourian R, Shapiro J, et al. Janus kinase inhibitors in vitiligo: a promising therapeutic option. *Int J Mol Sci.* 2020 May;21(9):3648. doi:10.3390/ijms21093648

11. Kim SR, Heaton H, Liu LY, et al. Emerging therapies for vitiligo: Focus on JAK inhibitors. *Dermatol Ther.* 2021 Jul;34(4):e15056. doi:10.1111/dth.15056

12. Paiva BSR, Moraes MS, Almeida DCR. Eficácia dos inibidores de JAK no tratamento do vitiligo: revisão narrativa. *Arq Bras Dermatol.* 2022;97(4):428-432. doi:10.1016/j.abd.2021.12.003

13. Almutairi N, Almutairi A, Alroqi AS. Clinical efficacy and safety of JAK



inhibitors in treating vitiligo: a systematic review. *Dermatol Ther.* 2021 Oct;34(5):e15005.
doi:10.1111/dth.15005

14. Ferreira FR, Vasconcelos DF, Barros GF, et al. Atualizações no tratamento do vitiligo com foco nos inibidores de JAK. *An Bras Dermatol.* 2022;97(5):553-564.
doi:10.1016/j.abd.2021.09.007

15. Rosmarin D, Passeron T, Pandya AG, et al. Two Phase 3 Trials of Ruxolitinib Cream for Vitiligo. *N Engl J Med.* 2022 Aug 25;387(8):703-713.
doi:10.1056/NEJMoa2200433

16. Lee DJ, Van Geel N, De Schepper S, et al. The emerging role of JAK inhibitors in the treatment of vitiligo. *J Drugs Dermatol.* 2020 Mar;19(3):228-234.