



CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO SALGADO
BACHARELADO EM FISIOTERAPIA

MARIA JÚLIA SOBRAL PINHEIRO

**USO DA LASERTERAPIA NO TRATAMENTO DA ALOPÉCIA
ANDROGENÉTICA: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA**

ICÓ- CE
2025

MARIA JÚLIA SOBRAL PINHEIRO

**USO DA LASERTERAPIA NO TRATAMENTO DA ALOPÉCIA
ANDROGENÉTICA: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA**

Monografia submetida à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II (TCCII) do Curso de Bacharelado em Fisioterapia do Centro Universitário Vale do Salgado (UNIVS), a ser apresentado como requisito de obtenção de nota.

Orientador (a): Prof.^a Me. Carolina Gonçalves Pinheiro

ICÓ-CE

2025

MARIA JÚLIA SOBRAL PINHEIRO

**USO DA LASERTERAPIA NO TRATAMENTO DA ALOPÉCIA
ANDROGENÉTICA: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA**

Monografia submetida a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 (TCC2) do curso de Bacharelado em Fisioterapia do Centro Universitário Vale do Salgado (UNIVS), a ser apresentado como requisito para obtenção de nota.

Aprovado: _____/_____/_____

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Me Carolina Gonçalves Pinheiro
Centro Universitário Vale do Salgado
Orientador

Prof. Me Rauany Barrêto Feitoza
Centro Universitário Vale do Salgado
1º Examinador

Prof. Esp. Juvêncio César Lima de Assis
Centro Universitário Vale do Salgado
2º Examinador

*Dedico esse trabalho a meus pais
Francilma e Pedro, a minha irmã
Maria Aparecida, e a meu avô
Sobral (in memoriam).*

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus, pela força, sabedoria, coragem, determinação e pela sua presença constante durante todo o processo, sem a sua proteção eu não teria chegado até aqui.

Aos meus pais que estiveram dispostos durante todo o processo, lutando junto comigo, e me proporcionando oportunidades que não tiveram. A minha irmã, que me incentiva e me motiva a realizar os meus sonhos, sendo forte inspiração para ela. Aos meus padrinhos de batismo, que foram essenciais nessa jornada, sempre motivando a buscar os meus sonhos e me mostrando que sou capaz de realizar todos eles. A minha família, meus tios, primos. A meu avô Sobral, que partiu durante o processo, antes de realizar esse sonho comigo, seus ensinamentos, palavras de carinho e motivação me impulsionam todos os dias. A minha tia Inez que viveu o início da minha graduação com entusiasmo e convicção que eu iria conseguir. Ao meu namorado que sempre esteve presente, apoiando e me encorajando a lutar pelas coisas que acredito.

A minha excelente orientadora, Carolina Pinheiro, pela paciência, dedicação, compreensão, orientação e por todos os esforços para me auxiliar na construção desse trabalho, através dos seus ensinamentos e motivação pude estar concluindo este trabalho de maneira leve e tranquila.

Ao meu grupo G1 que tornou o processo mais leve e os dias intensos mais felizes. A minha liga LAFICARTI, onde adquiri conhecimentos e tive a oportunidade de colocá-los em prática, bem como as boas amizades que esta me proporcionou.

Aos meus professores pela transmissão de conhecimentos, ensinamentos e contribuições que levarei para a vida profissional e pessoal.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa trajetória.

*Consagre ao Senhor tudo o que
você faz, e os seus planos serão
bem-sucedidos.*

(Provérbios 16:3)

RESUMO

PINHEIRO, M; J; S . **Uso da laserterapia no tratamento da alopecia androgenética: Revisão integrativa da literatura 2025**, 47 folhas, Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Fisioterapia), Centro Universitário Vale do Salgado - UNIVS, Icó – CE, 2025.

Introdução: A alopecia androgenética é uma condição capilar de origem genética e hormonal, caracterizada pela miniaturização progressiva dos folículos pilosos e pelo afinamento dos fios. Trata-se de uma das formas mais prevalentes de queda de cabelo, afetando homens e mulheres em diferentes faixas etárias, com repercussões significativas na autoestima, imagem corporal e bem-estar psicológico. Diante da busca crescente por tratamentos eficazes, a laserterapia de baixa intensidade (LLLT) tem se destacado como uma alternativa terapêutica não invasiva e segura, com potencial para estimular o crescimento capilar. **Objetivo:** Este estudo teve como objetivo investigar a eficácia da LLLT no tratamento da alopecia androgenética, por meio de uma revisão integrativa da literatura científica. **Metodologia:** Foram analisados nove estudos publicados entre 2015 e 2025, utilizando diferentes protocolos de aplicação e tipos de laser, isoladamente ou associados a outras abordagens, como o minoxidil e o plasma rico em plaquetas. **Resultados:** Os resultados demonstraram melhora significativa na densidade capilar, espessura dos fios e estímulo da fase anágena, com baixa incidência de efeitos adversos. **Conclusão:** Conclui-se que a LLLT é uma abordagem segura, eficaz e promissora para o tratamento da alopecia androgenética, podendo ser utilizada como monoterapia ou de forma combinada, contribuindo para a recuperação capilar e a melhoria da qualidade de vida dos pacientes.

Palavras-chave: Alopecia androgenética, laserterapia, fisioterapia dermatofuncional, terapia capilar, fotobiomodulação.

ABSTRACT

PINHEIRO, M; J; S . **Use of laser therapy in the treatment of androgenetic alopecia: Integrative literature review** 2025, 47 pages. Undergraduate Thesis (Bachelor's Degree in Physiotherapy), Vale do Salgado University Center – UNIVS, Icó – CE, 2025.

Introduction: Androgenetic alopecia is a genetically and hormonally driven hair disorder characterized by the progressive miniaturization of hair follicles and thinning of hair shafts. It is one of the most prevalent forms of hair loss, affecting both men and women across various age groups and having a considerable impact on self-esteem, body image, and psychological well-being. In the pursuit of effective therapeutic alternatives, low-level laser therapy (LLLT) has emerged as a non-invasive and safe option with potential to stimulate hair regrowth. **Objective:** This study aimed to investigate the effectiveness of LLLT in treating androgenetic alopecia through an integrative review of the scientific literature. **Methodology:** Nine studies published between 2015 and 2025 were analyzed, using various application protocols and laser types, either alone or in combination with other therapies such as minoxidil and platelet-rich plasma. **Results:** The results demonstrated significant improvements in hair density, thickness, and stimulation of the anagen phase, with minimal adverse effects. **Conclusion:** It is concluded that LLLT is a safe, effective, and promising approach for treating androgenetic alopecia, whether used as monotherapy or combined with other treatments, contributing to hair restoration and improved quality of life for patients.

Keywords: Androgenetic alopecia, laser therapy, dermatofunctional physiotherapy, hair treatment, photobiomodulation.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATP	Trifosfato de Adenosina
CBC	Hemograma Completo
CIA	Alopécia Induzida por Quimioterapia
DPC	Células da Papila Dérmica
DHT	Di-Hidrotestosterona
LLLT	Terapia a Laser de Baixa Intensidade
PRP	Plasma Rico em Plaquetas
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TSH	Hormônio Estimulante da Tireoide
NAFL	Laser Fracionado não Ablativo

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 Critérios de inclusão e exclusão a partir da Estratégia PICO	28
TABELA 2 Distribuição dos estudos de acordo com participantes, tipo de alopecia e metodologia	31
TABELA 3 Distribuição dos estudos de acordo com Conclusão	36
TABELA 4 Distribuição dos estudos de acordo com Tipo de laser utilizado e associações	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Fases do Ciclo de Crescimento do pelo.....	18
Figura 2- Alopecia Areata.....	19
Figura 3-Alopecia Induzida por Quimioterapia (CIA)	20
Figura 4-Alopecia por Tração.....	21
Figura 5- Eflúvio Telógeno.....	21
Figura 6- Alopecia Androgenética.....	22
Figura 7- Fluxograma.....	30

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 OBJETIVO GERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
3.1 ANÁTOMO- FISIOLOGIA CAPILAR	17
3.2 ALOPÉCIA	18
3.2.1 ALOPÉCIA ANDROGENÉTICA	22
3.2.2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO.....	23
3.3 MANEJO TERAPÊUTICO NA ALOPÉCIA.....	24
4 METODOLOGIA.....	28
4.1 TIPO DE ESTUDO.....	28
4.2 FORMULAÇÃO DA QUESTÃO NORTEADORA DA PESQUISA	28
4.3 PERÍODO DA COLETA	28
4.4 BASES DE DADOS PARA A BUSCA	29
4.5 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	29
4.6 ANÁLISE DOS DADOS/SINTESE DE RESULTADOS	29
5 RESULTADO E DISCUSSÕES	31
6 CONCLUSÃO.....	42

1 INTRODUÇÃO

A preocupação com os cabelos é comum tanto entre homens quanto entre mulheres. Isso porque o ser humano atribui grande valor aos cabelos, já que eles compõem parte essencial da imagem pessoal e expressam aspectos da personalidade. Considerado um símbolo de beleza em diferentes épocas e culturas, o cabelo é frequentemente associado a padrões estéticos promovidos pela mídia, que valoriza fios volumosos e bem cuidados como ideais a serem alcançados. Dessa forma, a perda excessiva de cabelo pode impactar negativamente a autoestima de ambos os sexos, afetando suas relações interpessoais e sociais (Silva; Santos, 2018)

A alopecia androgenética, causada pelo andrógeno di-hidrotestosterona (DHT), é a forma mais comum de perda de cabelo tanto em homens quanto em mulheres. Quase todos enfrentam algum grau dessa condição. O processo de perda de cabelo geralmente inicia-se entre os 12 e 40 anos, muitas vezes de maneira tão sutil que pode não ser imediatamente perceptível. Contudo, a perda de cabelo visível afeta cerca de metade das pessoas ao atingir os 50 anos (Thiedki, 2022).

Fisiopatologicamente, na alopecia androgenética, os folículos pilosos são estimulados pela testosterona, que é convertida em DHT pela ação da enzima 5-alfa redutase. Esta enzima possui duas isoenzimas: tipo I e tipo II. A DHT é mais potente que a testosterona na ligação aos receptores androgênicos presentes na membrana celular dos folículos. Uma vez dentro do núcleo celular, a DHT altera o DNA, o que interfere na síntese proteica das células da matriz capilar. Isso resulta em um encurtamento da fase anágena, um aumento da fase telógena e, por fim, na miniaturização dos folículos e na perda de cabelo, levando ao desenvolvimento da alopecia androgenética (Moreira; Valsoler; Foppa, 2023).

Em mulheres, a alopecia androgenética apresenta um padrão difuso, na qual os fios finos se misturam com os cabelos normais, permitindo que o couro cabeludo seja visível começando na região frontal e podendo se estender até o vértice, mas preservando a linha frontal (Ribeiro; Miranda, 2018). Cerca de 25% das mulheres com 50 anos são afetadas por essa condição, e a taxa de incidência aumenta para aproximadamente 40% até os 70 anos, elevando-se com a progressão da idade (Mariano *et al.*, 2022).

A queda de cabelo masculina costuma ser progressiva. Com o tempo, os fios terminais (mais grossos e pigmentados) são gradualmente substituídos por fios velos (mais finos e claros), seguindo um padrão previsível. Esse processo resulta na exposição do couro cabeludo e, eventualmente, na calvície. Entre 30% e 50% dos homens desenvolvem alopecia androgênica masculina (MAA) até os 50 anos. Diversos estudos ocidentais mostram que há variações na

incidência e no padrão de perda capilar da, influenciadas por fatores raciais e pela idade (Asfour; Cranwell; Sinclair, 2023).

No diagnóstico da alopecia androgenética, não há um exame padrão-ouro. O diagnóstico é baseado principalmente em dados clínicos e antecedentes familiares. Além do exame físico, que avalia o padrão e a gravidade da alopecia, é crucial realizar uma anamnese completa para excluir outras possíveis causas. A dermatoscopia é um exame rápido e não invasivo que fornece informações valiosas para o diagnóstico. As principais alterações observadas são a redução na densidade capilar, a presença de pontos amarelos, a variação no diâmetro dos fios, indicando a miniaturização dos mesmos, e o aumento no número de fios finos (Fileto *et al.*, 2021).

Além disso, pode afetar, significativamente, a qualidade de vida, especialmente no aspecto psicológico. Entre os principais impactos negativos descritos na literatura, destacam-se a redução da autoestima, mudanças na percepção da própria atratividade, além de sintomas de depressão e ansiedade. A preocupação com o julgamento dos outros e o receio de passar por situações constrangedoras são alguns dos maiores desconfortos relacionados a essa condição (Terra; Quirino, 2023).

O tratamento da alopecia androgenética tem como objetivos aumentar a cobertura do couro cabeludo e retardar a progressão da queda capilar. Ele pode ser realizado por meio de abordagens tópicas, sistêmicas e/ou cirúrgicas, sendo que as opções farmacológicas variam entre homens e mulheres. Além disso, medidas complementares podem incluir a eliminação de medicações que possam causar eflúvio telógeno, a adoção de uma dieta balanceada com níveis adequados de proteína e ferro, e o tratamento de outras condições do couro cabeludo, como a dermatite seborreica. Em pacientes obesos, recomenda-se também o controle do peso para melhorar o perfil hormonal de forma geral (Chaves *et al.*, 2021). Como os tratamentos atuais para a alopecia não são altamente eficazes com efeitos colaterais mínimos, há uma grande demanda por novas abordagens inovadoras. Estas novas opções são frequentemente utilizadas em combinação com os tratamentos tradicionais para otimizar os resultados e promover um maior crescimento capilar (Pierre *et al.*, 2024).

Borges e Scorza (2016) atentam que diversos recursos como cosméticos, eletroterapêuticos e mecânicos, podem ser utilizados como tratamento na terapia capilar.

As opções atuais para tratar a alopecia androgenética incluem minoxidil, inibidores da 5-alfa-redutase, terapia hormonal e transplante capilar, sendo que a eficácia desses tratamentos pode variar bastante. O plasma rico em plaquetas (PRP) e as terapias com luz laser de baixa intensidade são abordagens mais recentes, com perspectivas promissoras baseadas em relatos anedóticos (Aukerman; Jafferany, 2022).

A falta de conhecimento sobre a alopecia androgenética pode dificultar o diagnóstico precoce e o tratamento eficaz dessa condição. Assim, aumentar a educação e a conscientização sobre a alopecia androgenética e as opções de tratamento disponíveis pode ajudar a reduzir o estigma associado à condição e incentivar os pacientes a buscar ajuda médica. Diante disso, são necessárias mais pesquisas para compreender melhor as causas da alopecia androgenética e desenvolver tratamentos mais eficazes e acessíveis, garantindo que um maior número de pessoas afetadas possa ter acesso a essas opções (Morimoto *et al.*, 2023). Além disso, esse estudo não ampliará apenas meus conhecimentos sobre o tratamento com uso da laserterapia para alopecia androgenética, mas irá proporcionar o aprimoramento de aprendizados que poderão contribuir futuramente na minha área de atuação, visto que é uma condição que afeta muitas pessoas em diversas faixas etárias, e o público para tal condição tende a crescer cada vez mais.

Deste modo, essa pesquisa almeja analisar os resultados de tratamentos realizados para alopecia androgenética com uso da laserterapia com ou sem associação de outras terapias para traçar evidências da junção de técnicas a fim de potencializar resultados para tal patologia.

A laserterapia de baixa intensidade (LLLT) surge como uma abordagem terapêutica inovadora e promissora para pacientes com alopecia androgenética. Sua importância se dá pelo fato de ser não invasiva, segura e com baixa taxa de efeitos colaterais, além de apresentar resultados clínicos favoráveis na estimulação do crescimento capilar, tendo em vista que essa condição afeta, diretamente, na autoestima dos indivíduos com essa condição clínica, pois o cabelo está fortemente relacionado a beleza e identidade.

Quais os achados que podem ser encontrados mediante o impacto do tratamento com laser em homens e mulheres com Alopecia Androgenética?

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar, por meio de revisão integrativa, os efeitos da laserterapia no tratamento da alopecia androgenética em homens e mulheres.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever o perfil da amostra dos estudos analisados;
- Descrever os métodos avaliados e protocolos utilizados nos estudos;
- Averiguar os tipos de laser utilizados e as associações possíveis.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ANATOMO- FISIOLOGIA CAPILAR

O cabelo se desenvolve no folículo piloso, onde as células na base se multiplicam e passam por processos que transformam seu citoplasma em um material fibroso, formando o cabelo. O folículo é composto por elementos epiteliais, como a bainha interna e externa, a matriz e a haste, além de componentes dérmicos, como a bainha dérmica e a papila dérmica. O cabelo é majoritariamente constituído por queratina e é composto por três camadas principais: a cutícula, o córtex e a medula. A cutícula é a camada externa do cabelo e é formada por células transparentes sobrepostas, que se assemelham a escamas. O córtex é a camada intermediária, onde estão localizadas as células queratinizadas que determinam a cor dos cabelos; ele é flexível e elástico. A medula é a camada interna e é formada por fileiras de células dispostas lado a lado (Silva; Santos, 2018).

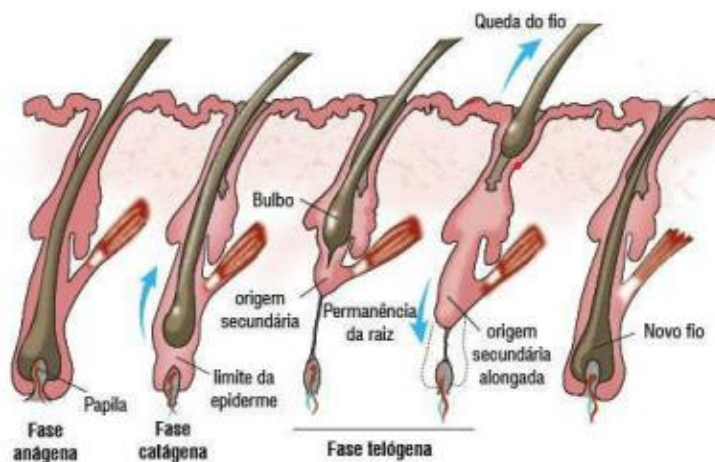
Externamente, o pelo é um tubo fino e flexível composto por células epiteliais mortas e totalmente queratinizadas, chamado eixo do pelo. No interior da pele, o pelo faz parte de folículos pilosos vivos e individuais, que se estendem até a derme e a gordura subcutânea. Na base desses folículos, há bulbos pilosos responsáveis pela indução do crescimento do pelo. É também nesse local que se encontram a papila folicular, a fibra nervosa e o capilar sanguíneo. A papila folicular é envolvida por células da matriz que formam o eixo do pelo, e o volume e a atividade secretória dessas células determinam o tamanho do bulbo piloso em desenvolvimento, a duração das fases do ciclo piloso e o diâmetro do eixo do pelo (Patrício, 2020).

A raiz do cabelo, a única parte viva do folículo, é composta pela papila dérmica, pelo bulbo capilar e por uma protuberância no topo do folículo chamada glândula sebácea. As glândulas sebáceas produzem sebo, que é secretado nos capilares foliculares e ajuda a lubrificar e condicionar o cabelo, além de atuar na epiderme. Nos cabelos, essas glândulas são conhecidas como folículos pilossebáceos e incluem estruturas como a glândula sebácea, responsável pela produção do óleo natural necessário para manter a haste capilar saudável e conferir brilho ao cabelo (Mayumi *et al.*, 2023).

Os ciclos de crescimento capilar de cada folículo maduro se dividem em três fases: anágena (fase de crescimento), catágena (fase de regressão) e telógena (fase de repouso). Durante a fase catágena, as células-tronco capilares permanecem na região da protuberância. A sinalização células da papila dérmica (DPC) ativa as células-tronco quiescentes da protuberância e aumenta a taxa de apoptose das células epiteliais nas regiões do bulbo e do

SRO. Na fase anágena, a interação entre as células-tronco do bulbo e o germe capilar estimula a proliferação da matriz do novo folículo, levando à formação de um novo filamento capilar. Durante a fase telógena, os folículos capilares ficam inativos enquanto um novo cabelo começa a crescer. Diversos fatores parácrinos e moléculas de sinalização celular desempenham papéis importantes nos diferentes estágios do ciclo capilar em humanos (Taghiabadi; Nilforoushzadeh; Aghdami, 2020).

Figura 1- Fases do Ciclo de Crescimento do pelo



FONTE: (BORGES; SCORZA, 2016)

3.2 ALOPÉCIA

A alopecia é uma condição que leva à perda de cabelo no couro cabeludo ou em outras áreas do corpo onde o cabelo é naturalmente encontrado. Essa situação pode ser bastante angustiante, afetando a autoestima dos pacientes e impactando seu bem-estar psicológico e social. Existem diferentes tipos de alopecia, sendo os mais comuns a alopecia androgenética (também conhecida como calvície comum), a alopecia areata e a alopecia causada por quimioterapia. As causas dessa condição são variadas e podem incluir estresse, hereditariedade, alterações hormonais, deficiência nutricional, algumas doenças e certos medicamentos, como aqueles utilizados no tratamento de câncer (Rambwawasvika, 2021).

Segundo Borges e Scorza (2016), a alopecia pode ser classificada em cicatricial e não cicatricial, segundo o tipo de agressão causal e seu nível de interferência nos folículos pilosos.

As alopecias cicatriciais constituem um grupo de distúrbios raros e difíceis de tratar, que resultam na destruição permanente dos folículos pilosos. A principal característica clínica dessas condições é a ausência visível de óstios foliculares em áreas cicatriciais. Historicamente, a análise histopatológica de lesões completamente desenvolvidas revela que a estrutura do

folículo piloso é substituída por tecido fibroso. A alopecia cicatricial pode ser causada por traumas (como queimaduras e radiação), processos infiltrativos (como sarcoidose e carcinomas) ou infecções (como dermatofitose). Nessas situações, os folículos pilosos são menos afetados, enquanto ocorrem danos mais amplos no couro cabeludo, tornando a perda de cabelo um resultado secundário (Oliveira, 2021).

Na alopecia não cicatricial os folículos capilares permanecem intactos, o que significa que a perda de cabelo pode ser potencialmente revertida e o crescimento capilar é viável. As alopecias não cicatriciais incluem a alopecia androgenética, alopecia areata, eflúvio telógeno, eflúvio anágeno, alopecia de tração, tricotilomania e alopecia sifilítica, entre outras (Al aboud; Syed; Zito, 2024).

As alopecias não cicatriciais mais frequentes são alopecia androgenética, o eflúvio telógeno e alopecia areata (Borges; Scorza, 2016).

Alopecia areata é uma condição que impacta os folículos capilares, resultando em perda de cabelo que pode variar desde pequenas manchas bem definidas até a perda total dos pelos em todo o corpo. Embora seja uma condição relativamente comum, a patobiologia desse distúrbio crônico ainda não é completamente compreendida, e os tratamentos disponíveis apenas aliviam os sintomas sem garantir a prevenção de recaídas. A alopecia areata geralmente se apresenta como uma perda rápida de cabelo em pequenas áreas bem delimitadas. As lesões costumam ser redondas ou ovais, com bordas bem definidas e cabelo normal ao redor da periferia. A perda de cabelo pode ocorrer em manchas isoladas ou em múltiplas áreas, sendo o couro cabeludo o local mais frequentemente afetado pela condição (Żeberkiewicz; Rudnicka; Malejczyk, 2020).

Figura 2- Alopecia Areata



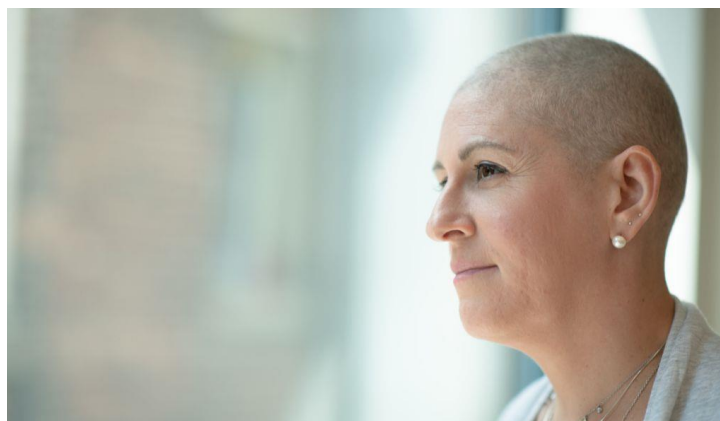
FONTE: (BORGES; SCORZA, 2016)

Vale ressaltar que a alopecia areata é a segunda causa mais comum de perda de cabelo, após a alopecia androgenética, afetando cerca de 2% da população mundial e com uma

prevalência em crescimento. Casos graves de alopecia areata ou certos subtipos clínicos são mais raros, com as prevalências do tipo offase, alopecia totalis e alopecia universalis sendo de 0,02%, 0,08% e 0,03%, respectivamente. A alopecia areata parece afetar igualmente homens e mulheres e pode ocorrer em qualquer faixa etária e origem étnica (Lintzeri *et al.*, 2022).

A Alopecia induzida por quimioterapia (CIA) é um dos efeitos colaterais mais notáveis e temidos tanto para homens quanto para mulheres que estão fazendo uso de medicamentos citotóxicos sistêmicos. Esses medicamentos, que têm como alvo células de rápida divisão, não afetam apenas as células cancerígenas, mas também células saudáveis de rápida proliferação, como as células hematopoiéticas, as células epiteliais intestinais e os queratinócitos dos folículos capilares durante a fase de crescimento conhecida como anágena. Dentro do folículo capilar na fase anágena, os principais alvos dos medicamentos citotóxicos são os queratinócitos altamente proliferativos na matriz capilar, localizada na parte inferior do folículo, bem como seu sistema de pigmentação. Isso resulta em apoptose rápida e na quebra ou queda dos fios de cabelo. Como até 90% dos folículos capilares do couro cabeludo estão na fase de crescimento a qualquer momento, a perda de cabelo geralmente ocorre de forma significativa algumas semanas após o início da quimioterapia. O risco de alopecia induzida por quimioterapia e a intensidade da perda de cabelo variam consideravelmente dependendo da medicação utilizada, da dose, da frequência, da duração do tratamento e da via de administração (Wikramanayake *et al.*, 2023).

Figura 3 – Alopecia Induzida por Quimioterapia (CIA)



Fonte: <https://images.app.goo.gl/NAXRioNh4e5omDxcA>

A alopecia por tração é a perda de cabelo causada por trauma secundário, resultante da aplicação de forças de tração no couro cabeludo. Pode ser classificada como marginal ou não marginal, sendo que, em ambos os casos, o trauma induzido frequentemente decorre de práticas

culturais, estéticas ou de ações não intencionais (Amorim *et al.*, 2017). Ocorre quando a pessoa utiliza penteados como tranças, coques ou rabos de cavalo muito apertados, o que exerce pressão excessiva sobre a raiz do cabelo. Se o folículo capilar for danificado, o dano pode ser irreversível (Cagnassi *et al.*, 2023).

Figura 4 – Alopecia por Tração



Fonte: <https://images.app.goo.gl/sLkdsqWjfjTtV5Dt7>

O eflúvio telógeno é um tipo de alopecia caracterizado pela queda de cabelo, frequentemente iniciando de forma aguda e intensa, podendo resultar na perda de mais de 600 fios por dia. Esse fenômeno geralmente ocorre entre 3 a 4 meses após a ocorrência de fatores desencadeantes, como estresse emocional ou físico, uso de medicamentos, febre, parto e infecções. Na maioria dos fios, há uma interrupção súbita da fase anágena, que se transforma em telógena, levando à queda após alguns meses. Quando a causa é identificada e tratada, o processo pode parar em dois ou três meses. Após esse período, ocorre a recuperação total dos cabelos, que crescem de forma sincrônica. É importante ressaltar que, no futuro, o paciente pode enfrentar novas crises de queda de cabelo, que muitas vezes são confundidas com a alopecia androgenética (Pereira; Marques; Capobianco, 2021).

Figura 5- Eflúvio Telógeno



Fonte: <https://images.app.goo.gl/vmcmJzSbZfd6QjHV7>

3.2.1 ALOPÉCIA ANDROGENÉTICA

A alopecia androgenética feminina, também chamada de perda de cabelo de padrão feminino, é o distúrbio mais comum de perda de cabelo em adultos, afetando cerca de 40% das mulheres aos 70 anos. A alopecia androgenética feminina é uma forma prevalente de perda de cabelo não cicatricial que geralmente ocorre na vida adulta. Caracteriza-se pela perda gradual dos cabelos terminais nas áreas frontal e da coroa do couro cabeludo, resultando em uma diminuição visível da densidade capilar (Sharma *et al.*, 2020).

Figura 6- Alopecia Androgenética



Fonte: <https://images.app.goo.gl/NNntUMEbZnqZeFUDA>

A alopecia androgenética feminina se desenvolve através da interação entre variações genéticas, fatores hormonais, metabólicos, deficiência de micronutrientes, microinflamação e a influência das proeminências ósseas do crânio no suprimento sanguíneo do couro cabeludo. A condição é marcada pela miniaturização progressiva dos fios, resultante de alterações no ciclo capilar. Isso leva à formação de cabelo mais fino e curto, conhecido como cabelo vellus, devido à redução da duração da fase anágena e ao prolongamento da fase telógena (Oiwoh *et al.*, 2024).

O diagnóstico de alopecia androgenética feminina geralmente se baseia na história e nos achados clínicos. Fatores importantes incluem a duração e a localização da perda de cabelo, além de verificar se houve queda ou afinamento dos fios. O profissional de saúde deve avaliar o histórico médico e familiar do paciente, revisar os medicamentos em uso, analisar exames laboratoriais básicos, como hormônio estimulante da tireoide (TSH), hemograma completo (CBC), ferro, ferritina e vitamina D, além de considerar o histórico ginecológico das mulheres, para descartar outras possíveis causas de perda de cabelo (Devjani *et al.*, 2023).

Na avaliação da perda de cabelo, a fotografia clínica, a tricoscopia, o teste de tração e os testes para crescimento capilar (como tricograma unitário, fototricograma e trichoscan) são ferramentas úteis para a clínica ou avaliação inicial. Em casos graves de alopecia androgenética, uma biópsia de pele também pode ser recomendada (Oiwoh *et al.*, 2024).

A alopecia androgenética masculina, também chamada de calvície ou queda de cabelo de padrão masculino, é uma forma comum e progressiva de perda capilar. Ela se caracteriza pela diminuição dos fios terminais no couro cabeludo, seguindo um padrão específico de distribuição. As áreas mais frequentemente afetadas incluem a região frontal, o topo da cabeça, as têmporas e o vértice do couro cabeludo. A perda de cabelo costuma ocorrer de forma gradual ao longo dos anos (Fernando *et al.*, 2022)

A Alopecia androgenética está associada a fatores hormonais e genéticos. Nos homens, o principal andrógeno envolvido é a testosterona, que é convertida em di-hidrotestosterona (DHT) pela enzima 5-alfa-redutase tipo II, localizada na papila dérmica, próxima ao folículo piloso. A DHT apresenta maior afinidade pelos receptores androgênicos do que a testosterona. Indivíduos do sexo masculino demonstram níveis mais elevados de 5-alfa-redutase na região frontal do couro cabeludo, em comparação com a região occipital. Embora os níveis séricos de andrógenos geralmente se mantenham normais, acredita-se que o processo esteja relacionado ao aumento da produção local de andrógenos na unidade pilossebácea, à superexpressão dos receptores androgênicos ou à sua hiperresponsividade (Marques *et al.*, 2016).

3.2.2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

A fotografia clínica é uma ferramenta essencial na dermatologia, tanto na prática clínica quanto nas pesquisas científicas. Seus benefícios para a dermatologia são inegáveis, destacando-se, entre outros, a possibilidade de manter registros precisos, como na comparação dos resultados em tratamentos de alopecia (Barreiros; Matos, 2011)

A tricoscopia, que consiste no exame dermatoscópico do cabelo e do couro cabeludo, tem se tornado cada vez mais popular devido à ampla gama de suas possíveis aplicações e à facilidade de execução. Trata-se de uma técnica não invasiva, que pode ser realizada no consultório, permitindo não apenas o diagnóstico de diversas doenças capilares e do couro cabeludo, mas também a monitorização terapêutica (Almeida; Machado; Selores, 2014)

O teste de tração leve pode ser realizado também durante a consulta, o mesmo consiste em puxar suavemente pequenas mechas de cabelo, com aproximadamente 50 fios, da raiz até as pontas, se mais de 2 fios forem arrancados, o teste é considerado positivo (Valero; Oliveira, 2023).

O teste de puxão é frequentemente realizado em pacientes que relatam que seus cabelos não crescem ou estão quebrando. Neste procedimento, os 2 a 3 cm finais do cabelo são esfregados entre o polegar e o indicador, seguido por uma puxada rápida nas pontas. Um resultado positivo revela fragmentos curtos e quebrados de cabelo nos dedos do examinador. O próximo passo é usar um microscópio de luz para inspecionar a haste capilar e identificar possíveis defeitos subjacentes (Orasan; Coneac; Roman, 2018).

Sinal do peregumeamento de Jacquet: quando ainda há folículos presentes, a pele do couro cabeludo não pode ser dobrada. Porém, em casos de alopecia avançada, a pele se torna flexível e se dobra, semelhante à pele sem folículos. Esse sinal indica uma diminuição na quantidade de folículos (Rocha, 2014).

3.3 MANEJO TERAPÊUTICO NA ALOPÉCIA

O tratamento e manejo da alopecia androgenética feminina têm como objetivo interromper a queda de cabelo, prevenir ou retardar o afinamento e a perda dos fios, e estimular o crescimento capilar. Para os homens, os tratamentos de primeira linha são o minoxidil tópico e a finasterida oral, enquanto para as mulheres, o minoxidil tópico é a opção principal. Além dessas abordagens, existem diversas alternativas, como outros medicamentos, plasma rico em plaquetas, terapia a laser de baixa intensidade, microagulhamento como terapia adjuvante e transplante capilar autólogo. O tratamento de condições associadas, como hiperandrogenismo e deficiências nutricionais, também pode contribuir para a manutenção do crescimento capilar (Al aboud; Syed, Zito, 2024).

O transplante de folículo capilar é uma cirurgia que consiste na remoção e transplante de folículos de áreas do couro cabeludo que não são afetadas pelos andrógenos para regiões impactadas pela alopecia androgenética feminina. Os folículos transplantados mantêm sua característica original e não sofrem miniaturização. Eles crescem em grupos de 1 a 4 fios e são retirados em unidades (Ntshingila *et al.*, 2023) O objetivo dessa terapia é permitir que, com o tempo, o folículo transplantado se adapte à nova localização e passe a crescer cabelo de forma natural. Inicialmente, os resultados podem ser insatisfatórios, pois a melhoria geralmente só se torna visível entre seis e oito meses após o procedimento. Por isso, recomenda-se o uso de terapia farmacológica complementar, com o Minoxidil tópico sendo uma opção adequada (Chaves *et al.*, 2021).

Atualmente, o minoxidil e a finasterida são os principais medicamentos utilizados para tratar a alopecia, diferenciando-se em modo de administração, mecanismo de ação e efeitos colaterais. O minoxidil, o tratamento tópico mais comum para a alopecia, requer uso prolongado

para que seus efeitos sejam visíveis (Zhou *et al.*, 2023) O minoxidil tem seu efeito mais significativo nas áreas do vértice e frontal do couro cabeludo, onde atua para reduzir a taxa de queda de cabelo, prolongando a fase anágena e promovendo o crescimento de novos fios, aumentando o diâmetro e a densidade do cabelo. O metabólito ativo, sulfato de minoxidil, supostamente se liga aos canais de potássio sensíveis ao trifosfato de adenosina (ATP), promovendo o relaxamento do músculo liso ao redor. A aplicação tópica do minoxidil tem demonstrado estimular o fluxo sanguíneo na pele em 10 a 15 minutos. O efeito do minoxidil é particularmente direcionado aos folículos pilosos, pois a conversão para o metabólito ativo é mais intensa nos folículos capilares do que na pele ao redor (Nestor *et al.*, 2021).

A Finasterida é conhecida por ser eficaz no tratamento da alopecia androgenética, pois estimula a fase anágena e prolonga sua duração. Isso reverte a miniaturização dos fios, reduz a quantidade de cabelos finos e aumenta a taxa de crescimento, resultando em fios mais longos e espessos (Nakakura *et al.*, 2023). Atua inibindo competitivamente a enzima 5-alfa-redutase tipo 2, impedindo assim a conversão da testosterona em di-hidrotestosterona (DHT), reduzindo os níveis de DHT no sangue (Keerti *et al.*, 2023).

O Plasma rico em plaquetas é uma preparação de plasma autólogo com alta concentração de plaquetas, que são abundantes em fatores de crescimento. Esses fatores são essenciais para a reparação e regeneração dos tecidos, pois estimulam a proliferação, diferenciação e formação de novos vasos sanguíneos. A terapia com plasma rico em plaquetas consiste em coletar sangue do paciente, processá-lo para concentrar as plaquetas e, em seguida, injetar esse concentrado rico em plaquetas no couro cabeludo. Os fatores de crescimento presentes no plasma rico em plaquetas estimulam as células-tronco dos folículos capilares, prolongam a fase anágena (fase de crescimento) do ciclo capilar e diminuem a apoptose dos folículos. Isso resulta em uma melhora na densidade e espessura dos cabelos (Yuan *et al.*, 2024).

O microagulhamento, também conhecido como agulhamento a seco, é uma alternativa terapêutica eficaz para a alopecia androgenética. Ele atua liberando fatores de crescimento derivados de plaquetas, ativando células-tronco no bulbo dos folículos pilosos, e promovendo a superexpressão dos genes de crescimento do cabelo. Além disso, o procedimento aumenta a disponibilidade de nutrientes, estimula a vasodilatação, favorece o crescimento vascular endotelial e melhora a vascularização dos folículos e suas estruturas adjacentes (Faissal, Figueredo, 2021). A microagulha promove o crescimento capilar por meio de três principais mecanismos: primeiro, ao perfurar o estrato córneo epidérmico, ela cria numerosos microcanais que aumentam a penetração e absorção de medicamentos tópicos, melhorando sua biodisponibilidade. Segundo, as microlesões causadas pela microagulha estimulam o

crescimento e a regeneração das células-tronco dos folículos capilares na área afetada, além de melhorar a microcirculação nos folículos, fornecendo mais nutrientes para o crescimento do cabelo. Terceiro, essas microlesões podem ativar positivamente a via Wnt/ β -catenina, que está relacionada ao crescimento capilar, aumentando a expressão de fatores de crescimento associados, como o fator de crescimento endotelial vascular. Além disso, durante o processo de reparo das microlesões, o corpo libera uma variedade de fatores de crescimento que, em conjunto, promovem o crescimento capilar (Pei *et al.*, 2024).

A terapia a laser de baixa intensidade (LLLT), especialmente o laser de 640 nm, pode melhorar a densidade, espessura e taxa de crescimento dos cabelos em pacientes com perda capilar. Isso ocorre ao estimular as células-tronco dos folículos capilares no couro cabeludo. Como resultado, há um aumento na produção de fatores de crescimento que promove a reentrada de folículos capilares dormentes na fase de crescimento, prolongando essa fase e aumentando a taxa de proliferação dos folículos em crescimento ativo (Gao *et al.*, 2024).

A vacuoterapia, por meio da ação do vácuo, estimula a mobilização dos tecidos, favorecendo uma hipervascularização da circulação superficial. Os efeitos da vacuoterapia no tratamento das condições capilares incluem a diminuição da inflamação associada à queda de cabelo, desobstrução dos folículos, redução e normalização da oleosidade, interrupção da queda acentuada de fios, além de melhorias significativas no manejo da alopecia androgenética e do eflúvio telógeno. Também contribui para a normalização do pH da pele (Toffanello; Gomes; Moraes, 2020).

A alta frequência é um aparelho que utiliza corrente alternada de alta frequência e baixa intensidade. A alta frequência gera efeitos fisiológicos, incluindo o efeito térmico, que produz calor local e provoca vasodilatação, resultando em hiperemia na pele. Além disso, a técnica promove um aumento na oxigenação celular, intensificando o fluxo sanguíneo e elevando o volume de oxigênio transportado pelo sangue (Lopes; Lima; Garavello, 2024). Na terapia capilar, utiliza-se um eletrodo em forma de pente ou um eletrodo em bico, que é aplicado diretamente no couro cabeludo. A aplicação é feita com movimentos suaves, durando de 3 a 5 minutos, podendo se estender até 10 minutos em toda a cabeça. A intensidade do tratamento é ajustada conforme a sensibilidade do paciente (Valente, Oliveira, 2023).

Vitaminas e minerais desempenham diversas funções fisiológicas e são essenciais, mesmo em pequenas quantidades, como cofatores enzimáticos, substratos biológicos e até hormônios. As vitaminas mais comumente utilizadas em tratamentos capilares incluem as do complexo B, a biotina e o D-pantenol. A biotina, também conhecida como vitamina H ou B7, é uma vitamina hidrossolúvel recomendada para o tratamento de alopecias, pois contribui para

a formação dos cabelos. Já o D-pantenol, que é a pró-vitamina B5, é utilizado em casos de alopecia por sua capacidade de estimular o metabolismo epitelial e promover o crescimento dos fios. A deficiência de vitamina B5 pode levar à cromotriquia, que se caracteriza pela diminuição da espessura do fio e pela perda de cor. Essa vitamina é crucial para o desenvolvimento e a regeneração dos epitélios (Schwambach *et al.*, 2023).

A iontoforese é uma técnica física que utiliza uma corrente elétrica de baixa intensidade para transportar moléculas através da pele. Ela possui diversas aplicações biomédicas, facilitando a entrega de substâncias, especialmente aquelas hidrofílicas ou de grande porte, diretamente nos locais desejados. Essa técnica é amplamente reconhecida para a administração não invasiva de agentes cosméticos, que ajudam a potencializar os efeitos nos tecidos-alvo. Durante o procedimento, a via transapendicular é a principal rota de transporte. Assim, a administração folicular por iontoforese desempenha um papel importante no tratamento tópico de condições como acne, alopecia androgenética e alopecia areata (Liatsopoulou *et al.*, 2022).

O tratamento com células-tronco tem como objetivo restaurar as células perdidas e ativar os folículos capilares. A alopecia androgenética está associada a uma resposta imunológica que resulta na destruição das células-tronco foliculares, levando à perda de cabelo irreversível. Estudos mostram que o tecido adiposo é preferido para a coleta de células-tronco adultas, pois sua técnica de extração é menos invasiva e permite a obtenção de múltiplas linhagens. Os adipócitos intradérmicos liberam hormônios, fatores de crescimento e citocinas, que ajudam a regular as respostas imunológicas e celulares. Essas células podem ser aplicadas por meio de injeções intracutâneas ou microagulhamento diretamente no couro cabeludo durante duas semanas, apresentando resultados positivos em relação ao aumento da densidade e espessura dos fios (Chaves *et al.*, 2021)

4 METODOLOGIA

4.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo bibliográfico, especialmente uma revisão integrativa. Segundo Souza *et al.*, (2022), a mesma condiz com um método de busca que promove a análise de pesquisas científicas de forma abrangente e contribuindo para a divulgação do conhecimento produzido.

4.2 FORMULAÇÃO DA QUESTÃO NORTEADORA DA PESQUISA

Para a elaboração da pergunta norteadora do presente estudo, foi utilizada a estratégia de PICO (Tabela 01), onde o mesmo pode ser empregado para a construção de questões da pesquisa de diferentes naturezas e possibilitar as melhores informações para a solução da questão clínica. P: População; I: Intervenção; C: Comparação; O: Desfecho ou Resultado (Santos; Pimenta; Nobre, 2007).

Nesse estudo, define-se como População: Homens e mulheres com Alopecia Androgenética; Intervenção: Aplicação de tratamento com Laser; Comparação: Não há; Desfecho: Analisar os resultados clínicos dos após a aplicação do tratamento. Sendo assim, o estudo busca entender a seguinte pergunta norteadora “Quais os achados que podem ser encontrados mediante o impacto do tratamento com laser em homens e mulheres com Alopecia Androgenética?”

Tabela 01. Critérios de inclusão e exclusão a partir da Estratégia PICO

ESTRATÉGIA DE PICO		
	Inclusão	Exclusão
P- População	Homens e mulheres com Alopecia	Homens e mulheres com outros tipos de alopecia não androgenética
I- Intervenção	Aplicação de tratamento com Laser individual ou associado	Tratamentos medicamentosos ou tópicos isolados sem associação com laser
C- Comparação	Não se aplica	Não se aplica
D- Desfecho	Analisar os resultados clínicos dos após a aplicação do tratamento	Não se aplica

FONTE: Dados da pesquisa, 2025

4.3 PERÍODO DA COLETA

A coleta foi realizada entre os meses de fevereiro à maio de 2025, na qual o apanhado de dados deu-se através de uma busca geral de artigos científicos publicados nos anos de 2015

à 2025.

4.4 BASES DE DADOS PARA A BUSCA

As buscas pelos estudos foram realizadas por artigos publicados nas bases de dados eletrônicas, tais como: Pubmed, Lilacs e Medline. Sendo empregados os descritores em língua portuguesa: “LASER” e “ALOPECIA ANDROGENÉTICA”, e em língua inglesa: LASER and ANDROGENETIC ALOPECIA, com uso do booleano and. A seleção foi feita através da plataforma DeCS (Descritores em Ciências da Saúde).

4.5 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

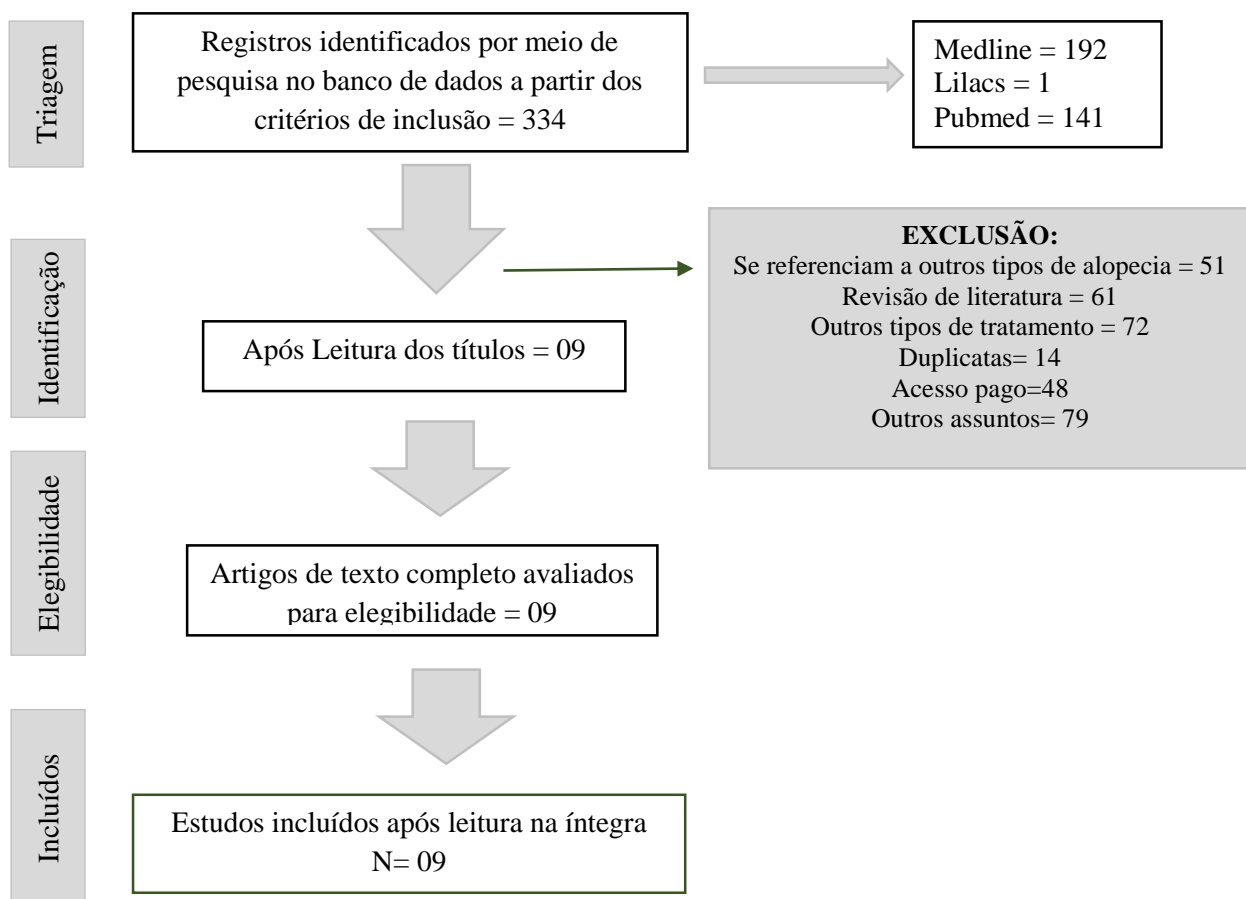
Para os critérios de inclusão foram utilizados trabalhos completos, dos últimos 10 anos, ensaios clínicos, que abordassem o laser como tratamento de alopecia androgenética em homens e mulheres, associado a outra técnica ou isoladamente e estudos nos idiomas português e inglês.

Em contrapartida, foram excluídos artigos duplicados, teses, dissertações, revisões de literatura, meta-análises, estudos com animais e tratamento com laser em outros tipos de alopecia.

4.6 ANÁLISE DOS DADOS/SINTESE DE RESULTADOS

A análise de dados ocorreu conforme está descrito no PRISMA (Figura 07), onde, inicialmente foi realizada a escolha dos artigos e uma organização do material selecionado, verificando se os mesmos apresentam relação com o objetivo da pesquisa. Sendo assim, os que chegaram a esse requisito, passaram pela leitura dos títulos e, posteriormente, pela leitura do resumo de cada artigo, e em seguida foi feita a leitura do artigo por completo para que assim, fossem melhor observados os dados encontrados de cada estudo. Fazendo parte do estudo, 9 artigos.

Figura 07- Fluxograma de seleção de estudos



FONTE: Dados da pesquisa, 2025

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para realização da pesquisa “Uso da laserterapia no tratamento da alopecia androgenética: Revisão integrativa da literatura” foram pesquisados artigos em três bases de dados, Pubmed, Lilacs e Medline, porém após análise dos artigos, a inclusão ocorreu somente das bases de dados Lilacs e Medline, em um total de 09 estudos, publicados entre os anos de 2015 e 2025, sendo a maioria do ano de 2024.

A tabela abaixo apresenta a distribuição dos estudos segundo descrição dos sujeitos e metodologia utilizada. Assim, é possível evidenciar que todos os estudos foram realizados em pacientes com alopecia do tipo androgenética, maioria no estágio I a III. Os estudos totalizaram 390 participantes, maioria do sexo feminino.

Tabela 2 – Distribuição dos estudos de acordo com participantes, tipo de alopecia e metodologia.

TÍTULO /AUTOR/ ANO	SUJEITOS	METODOLOGIA
The Effectiveness of 675 nm Wavelength Laser Therapy in the treatment Androgenetic alopecia among Indian patients (Chandrashekar <i>et al.</i> , 2024)	QUANTIDADE: 20 pacientes indianos saudáveis (7 mulheres e 13 homens), IDADE: Idades entre 23 e 57 anos. TIPO DE ALOPÉCIA: Alopecia Androgenética em estágio I a V.	MÉTODO AVALIATIVO: Foi diagnosticada com base em exames dermatológicos e clínicos. TRATAMENTO: Os pacientes foram submetidos a uma única aplicação do laser de 675 nm no couro cabeludo, 2 vezes por semana, totalizando 8 sessões, seguidas de uma vez por semana, durante 4 sessões, e uma vez a cada 2 semanas, durante 2 sessões.
Investigator-blinded, controlled, and randomized comparative study on 1565 nm non-ablative fractional laser versus 5% minoxidil for treatment of androgenetic alopecia (Qu <i>et al.</i> , 2024)	QUANTIDADE: 30 pacientes, homens e mulheres. IDADE: Idades entre 18 a 45 anos. TIPO DE ALOPÉCIA: Alopecia Androgenética em estágio I a III.	MÉTODO AVALIATIVO: Não informado. TRATAMENTO: Os pacientes do grupo tratado com laser receberam terapia com laser fracionado não ablativo (NAFL) de 1565 nm, utilizando o modo ResurFX (M22, Lumenis®, Yokneam, Israel). Os parâmetros utilizados incluíram energia de 10 mJ, densidade de 250 pontos/cm ² , 3% de sobreposição na área tratada, aplicação em uma única passagem, com sessões realizadas a cada 2 semanas, totalizando 4 sessões. No grupo tratado com minoxidil, foi aplicada uma solução tópica de minoxidil a 5% (número de aprovação nacional H20020190), na dose de 1 mL, duas vezes ao dia na área afetada pela queda capilar.
Evaluating the Efficacy of Platelet Rich Plasma and 1550 nm Fractional Laser in Combination and Alone for the Management of Androgenetic Alopecia (Haddad; Arruda; Sadick, 2022)	QUANTIDADE: 60 Pacientes, homens e mulheres. IDADE: Idades entre 20 e 60 anos.	MÉTODO AVALIATIVO: O diagnóstico foi estabelecido com base em histórico clínico detalhado, exame físico, avaliação tricoscópica e exames laboratoriais. TRATAMENTO: Os pacientes foram randomizados em três grupos (n = 20 por

	<p>TIPO DE ALOPÉCIA: Alopecia androgenética em estágio leve a moderado</p>	<p>grupo): o Grupo A recebeu exclusivamente terapia a laser fracionado; o Grupo B foi tratado apenas com injeções de plasma rico em plaquetas (PRP); e o Grupo C recebeu a combinação de terapia a laser seguida da aplicação de PRP. Cada paciente foi submetido a 4 sessões de tratamento com laser fracionado de Er:Glass 1550 nm e/ou injeções de PRP, com intervalo de um mês entre as sessões</p>
<p>Low-level laser therapy for the treatment of androgenetic alopecia in Thai men and women: a 24-week, randomized, double-blind, sham device-controlled trial (Suchonwanit; Chalermroj; Khunkhet, 2018)</p>	<p>QUANTIDADE: 40 pacientes tailandeses (20 homens e 20 mulheres)</p> <p>IDADE: Acima de 18 anos.</p> <p>TIPO DE ALOPÉCIA: Alopecia androgenética, homens em estágio III, IV ou V segundo a classificação de Norwood-Hamilton, e mulheres nos estágios I, II ou III conforme a classificação de Ludwig.</p>	<p>MÉTODO AVALIATIVO: Não informado.</p> <p>TRATAMENTO: Os participantes foram distribuídos nos grupos experimental e controle por randomização estratificada, para uso de um dispositivo a laser ativo ou placebo. Ambos eram visualmente idênticos, diferenciando-se apenas pela fonte de luz. O placebo continha 224 LEDs vermelhos (0,5 mW, 650 ± 20 nm). Os participantes do grupo experimental utilizaram o dispositivo de laser em casa por 20 minutos, três vezes por semana, durante 24 semanas, mantendo inalterados a cor, o comprimento e o estilo do cabelo ao longo do estudo.</p>
<p>The effectiveness of adding low-level light therapy to minoxidil 5% solution in the treatment of patients with androgenetic alopecia (Mozafarpoor <i>et al.</i>, 2018)</p>	<p>QUANTIDADE: 50 pacientes, homens e mulheres.</p> <p>IDADE: Idades entre 17 e 45 anos</p> <p>TIPO DE ALOPECIA: Alopécia Androgenética, homens em estágio III a VI segundo a classificação de Norwood-Hamilton, e mulheres no estágio II a III conforme a classificação de Ludwig</p>	<p>MÉTODO AVALIATIVO: Foi diagnosticada clinicamente com base nas escalas de Ludwig e Hamilton-Norwood, além da exclusão de outras possíveis causas de queda capilar.</p> <p>TRATAMENTO: Os participantes do grupo de intervenção receberam 20 gotas de solução tópica de minoxidil a 5% duas vezes ao dia, aplicadas nas áreas afetadas pela alopecia, por um período de seis meses, além de 2 a 3 sessões semanais de 20 minutos de terapia com luz de baixa intensidade, realizadas no Centro de Pele e Cabelo, ao longo de 24 semanas. O grupo controle utilizou apenas a solução tópica de minoxidil nas mesmas condições e recebeu um pente a laser inativo, utilizado como placebo. O número de sessões semanais de terapia com luz ou aplicação do pente a laser foi definido como 2 a 3, conforme estabelecido no protocolo do estudo.</p>
<p>Androgenetic alopecia treatment: associating 1550nm erbium-glass laser with drug injections of active principles (Antonio; Antonio; Trídico, 2017)</p>	<p>QUANTIDADE: 62 pacientes, sendo 27 homens e 35 mulheres.</p> <p>IDADE: Idades entre 20 a 81 anos</p> <p>TIPO DE ALOPECIA: Alopecia Androgenética</p>	<p>MÉTODO AVALIATIVO: Não informado.</p> <p>TRATAMENTO: Os pacientes foram inicialmente submetidos à anestesia injetável no couro cabeludo, utilizando lidocaína a 2% com vasoconstritor, por meio da aplicação de botões anestésicos na região frontoparietal a ser tratada. Em seguida, foi realizada a aplicação do laser Erbium Glass 1550 nm, com energia de 6</p>

		<p>mJ, nível de tratamento 3, e seis passadas — três em sentido vertical e três em sentido horizontal. Imediatamente após o procedimento com laser, foi realizada a infiltração intradérmica com os seguintes ativos: 1 mL de finasterida a 0,05%, 2 mL de minoxidil a 0,5%, 2 mL de um complexo vitamínico (contendo L-metionina 25 mg, L-aurina 50 mg, L-prolina 10 mg, biotina 10 mg, vitamina B2 5 mg, vitamina B3 10 mg, vitamina B6 10 mg e D-pantenol 10 mg) e 2 mL de fatores de crescimento (copper peptídeo 1%, IGF-1 1%, VEGF 1%, D-pantenol 40 mg e biotina 10 mg)</p>
<p>Experience of Novelty Laser Therapy Emission with 675 nm Wavelength for the Treatment of Androgenetic Alopecia in Male and Female Patients: A Case Series Study (Elisabetta Sorbellini <i>et al.</i>, 2023)</p>	<p>QUANTIDADE: 17 pacientes, homens e mulheres.</p> <p>IDADE: Idades entre 18 e 65 anos.</p> <p>TIPO DE ALOPECIA: Alopecia Androgenética, homens entre os graus I e III segundo a escala de Norwood-Hamilton, mulheres entre os graus I e II conforme a escala de Ludwig</p>	<p>METODO AVALIATIVO: Foi diagnosticada com base em exames dermatológicos, clínicos e dermatoscópicos.</p> <p>TRATAMENTO: Os pacientes foram submetidos a uma única aplicação de laser de 675 nm na área afetada pela AAG, realizada 2 vezes por semana, totalizando 10 sessões de 20 minutos cada. Os parâmetros utilizados foram: fluência de 12,5 mJ/DOT, espaçamento de 1500 µm e temperatura de resfriamento ajustada para 15 °C.</p>
<p>Use of low-level laser therapy as monotherapy or concomitant therapy for male and female Androgenetic alopecia (Trüeb; Munck; Gavazzoni, 2015)</p>	<p>QUANTIDADE: 32 pacientes, 21 mulheres e 11 homens.</p> <p>IDADE: Idades entre 20 e 73 anos.</p> <p>TIPO DE ALOPECIA: Alopecia Androgenética de grau leve a moderado.</p>	<p>METODO AVALIATIVO: Não informado.</p> <p>TRATAMENTO: O estudo teve delineamento retrospectivo e observacional. Foram incluídos pacientes que haviam adquirido o dispositivo HairMax Laser Comb® entre julho de 2011 e julho de 2013 para tratamento da alopecia androgenética (AAG) no Centro de Dermatologia e Doenças Capilares Prof. Tróeb. Esses pacientes foram reavaliados por meio de imagens fotográficas globais obtidas durante visitas de acompanhamento. Aqueles que faziam uso concomitante de outros tratamentos estavam utilizando minoxidil tópico ou finasterida oral há pelo menos nove meses antes de iniciar o uso do HairMax Laser Comb®. O dispositivo foi utilizado em domicílio, conforme as instruções do fabricante, três vezes por semana, com sessões de 8 a 15 minutos, dependendo do modelo adquirido (Advanced 7, Lux 9 ou Professional 12).</p>
<p>Comparative efficacy of 2% minoxidil alone against combination of 2% minoxidil and low-level laser therapy in female pattern hair loss—A randomized controlled trial in</p>	<p>QUANTIDADE: 79 pacientes, mulheres.</p> <p>IDADE: Idades entre 18 e 44 anos.</p>	<p>METODO AVALIATIVO: Não informado.</p> <p>TRATAMENTO: Os participantes que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão foram randomizados em dois</p>

Chinese females (Yang *et al.*, 2024)

TIPO DE ALOPECIA:
Alopecia androgenética,
classificadas entre os
estágios I e III de Ludwig.

grupos: grupo minoxidil 2% e grupo combinação. O grupo minoxidil 2% recebeu 1 ml da solução duas vezes ao dia, durante 24 semanas. Já o grupo combinação foi submetido ao mesmo regime de minoxidil 2%, associado ao tratamento com laser Hamlet, aplicado por 20 minutos em dias alternados, também por um período de 24 semanas.

FONTE: Dados da pesquisa, 2025

Cinco artigos não informaram os métodos avaliativos. Dos quatro estudos que informaram o método de avaliação, três estudos informaram que a avaliação foi baseada em exames dermatológicos, clínicos, laboratoriais e dermatoscópicos, sendo abordado em um estudo o uso da tricoscopia. Em um estudo aborda que foi utilizado com avaliação além da clínica, com base nas escalas de Ludwig e Hamilton-Norwood, além da exclusão de outras possíveis causas de queda capilar. Quanto ao tratamento, todos utilizaram laser, maioria por 4 sessões, durante 24 semanas.

A Terapia com Laser de Baixa Intensidade (LLLT) é uma abordagem terapêutica que utiliza luz de baixa potência aplicada diretamente no couro cabeludo, com o objetivo de estimular o crescimento dos cabelos e promover a saúde dos folículos pilosos. Seu princípio fundamental é a fotobiomodulação, um processo em que a energia luminosa, geralmente em comprimentos de onda específicos nas faixas do vermelho e infravermelho é absorvida pelas células dos folículos capilares, favorecendo sua atividade e regeneração (Carvalho *et al.*, 2025).

Sondagar *et al.* (2023) complementa que a LLLT atua nas mitocôndrias, promovendo a liberação de óxido nítrico, o que melhora a produção de ATP e ativa fatores de transcrição como NF-κB e HIF-1. Esses processos estimulam a proliferação celular, modulação inflamatória e aumento da oxigenação tecidual. No couro cabeludo, a LLLT favorece a vascularização e a entrega de nutrientes às raízes capilares, contribuindo para o crescimento dos cabelos. Além disso, ela regula respostas inflamatórias e imunológicas, ampliando seus efeitos positivos sobre a saúde capilar.

Estudos demonstraram que o tratamento a laser resulta em aumento da contagem de fios entre a 16ª e a 26ª semana de uso, tanto em homens quanto em mulheres com alopecia androgenética. A aplicação com frequência de três vezes por semana mostrou-se eficaz na melhora da densidade capilar e na resistência dos fios à tração. Comprimentos de onda entre 650 e 900 nm são considerados especialmente eficazes para esse tipo de tratamento (Chaves *et al.*, 2021).

A escala conhecida como Norwood-Hamilton é utilizada para mensurar os graus de alopecia em homens, especialmente quando a queda de cabelo causada por alopecia androgenética tem início após a puberdade. Nesse contexto, a primeira alteração observada costuma ser o recuo da linha capilar na região fronto-biparietal, também chamado de recuo da linha do cabelo. Inicialmente, James Hamilton classificou esse tipo de alopecia em 5 estágios. Posteriormente, Norwood aprimorou e expandiu essa classificação para 7 estágios, com o objetivo de identificar a progressão e o grau da condição com mais precisão (Gonçalves; Isabel, 2024).

A alopecia pode ser classificada em diferentes estágios, de acordo com a progressão da perda de cabelo. No estágio 1, observa-se o início da queda capilar, geralmente restrita à região frontal. No estágio 2, essa queda se torna um pouco mais acentuada na mesma área. Já no estágio 3, a perda de cabelo na parte frontal é considerada avançada. No estágio 3 vértice, além da perda significativa na frente, começa a haver queda de cabelo também na região da coroa (vértice) da cabeça. No estágio 4, tanto a parte frontal quanto a coroa apresentam queda acentuada, com as áreas calvas se aproximando. No estágio 5, a perda de cabelo já é avançada no topo e na frente da cabeça, sendo as áreas calvas mais extensas, mas ainda separadas por uma faixa de cabelo mais fina. No estágio 6, a situação é ainda mais crítica: a perda de cabelo na parte frontal e no topo é muito avançada, com pouca ou nenhuma separação entre essas regiões. Por fim, no estágio 7, a queda de cabelo se torna unificada entre a região frontal e a coroa, formando uma área contínua de calvície (Gonçalves; Isabel, 2024).

Já a escala de Ludwig descreve a progressão da queda de cabelo de origem genética em mulheres, que começa com um afinamento difuso dos fios, preservando a linha de implantação frontal, e avança em direção à região fronto-biparietal (Ramos; Cantanhede; Jayme, 2021). A Escala de Ludwig propõe três graus para classificar a perda de cabelo em mulheres. O grau I corresponde a um afinamento perceptível dos fios na região da coroa, limitado anteriormente por uma linha situada entre 1 a 3 cm atrás da linha frontal do cabelo. O grau II representa uma rarefação mais acentuada dentro da mesma área definida no grau I. Já o grau III é caracterizado por calvície total nessa região delimitada inicialmente (Paula, 2024).

Tabela 3 – Distribuição dos estudos de acordo com Conclusão

TÍTULO /AUTOR/ ANO	CONCLUSÃO
The Effectiveness of 675 nm Wavelength Laser Therapy in the treatment Androgenetic alopecia among Indian patients (Chandrashekar <i>et al.</i> , 2024)	O sistema de laser de 675 nm demonstrou eficácia na melhora da alopecia androgenética em pacientes indianos, promovendo a transição para a fase anágena do ciclo capilar e contribuindo para o aumento da densidade e de outros parâmetros capilares favoráveis. Além disso, apresentou menor risco de efeitos colaterais em comparação com intervenções convencionais.
Investigator-blinded, controlled, and randomized comparative study on 1565 nm non-ablative fractional laser versus 5% minoxidil for treatment of androgenetic alopecia (Qu <i>et al.</i> , 2024)	Tanto o laser fracionado não ablativo (NAFL) de 1565 nm quanto o minoxidil tópico a 5% mostraram-se eficazes no tratamento da alopecia androgenética (AAG). No entanto, o NAFL de 1565 nm apresentou superioridade clínica em determinados aspectos relacionados ao crescimento capilar. Como estudo exploratório, os resultados sugerem que o NAFL de 1565 nm representa uma alternativa terapêutica promissora, eficaz e segura para o manejo da AAG.
Evaluating the Efficacy of Platelet Rich Plasma and 1550 nm Fractional Laser in Combination and Alone for the Management of Androgenetic Alopecia (Haddad; Arruda; Sadick, 2022)	O PRP e o laser fracionado de érbio-vidro de 1550 nm são tratamentos eficazes e seguros para a AAG, tanto isoladamente quanto em combinação. O processo de cicatrização promovido pelo laser fracionado, juntamente com os fatores de crescimento e citocinas presentes no PRP, atuam de forma sinérgica para estimular o crescimento capilar.
Low-level laser therapy for the treatment of androgenetic alopecia in Thai men and women: a 24-week, randomized, double-blind, sham device-controlled trial (Suchonwanit; Chalermroj; Khunkhet, 2018)	Em conclusão, o novo dispositivo de terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) em formato de capacete, o RAMACAP, demonstrou ser uma opção eficaz e bem tolerada para o tratamento da alopecia androgenética durante os primeiros seis meses de uso, independentemente de idade ou gênero. Pode ser utilizado como monoterapia ou como complemento ao tratamento farmacológico convencional, especialmente por pacientes que optam por evitar o uso de medicamentos.
The effectiveness of adding low-level light therapy to minoxidil 5% solution in the treatment of patients with androgenetic alopecia (Mozafarpoor <i>et al.</i> , 2018)	Como abordagem terapêutica emergente, a terapia com luz de baixa intensidade pode contribuir para a melhora da taxa de recuperação na alopecia androgenética, além de aumentar a satisfação dos pacientes com o tratamento.
Androgenetic alopecia treatment: associating 1550nm erbium-glass laser with drug injections of active principles (Antonio; Antonio; Trídico, 2017)	Pode-se concluir que a combinação do laser Erbium Glass 1550 nm com a infiltração de ativos, incluindo minoxidil, finasterida, fatores de crescimento e um complexo vitamínico demonstrou ser uma abordagem eficaz e segura para o tratamento da alopecia androgenética. Considerando a alta prevalência dessa condição nos consultórios dermatológicos e a limitação das opções terapêuticas atualmente disponíveis, essa associação representa uma alternativa promissora com potencial relevância clínica.
Experience of Novelty Laser Therapy Emission with 675 nm Wavelength for the Treatment of Androgenetic Alopecia in Male and Female Patients: A Case Series Study (Elisabetta Sorbellini <i>et al.</i> , 2023)	A emissão a 675 nm pode atuar na prevenção do afinamento dos fios e na indução da fase anágena do ciclo capilar, apresentando, ao mesmo tempo, menor risco de efeitos colaterais em comparação com terapias convencionais.
Use of low-level laser therapy as monotherapy or concomitant therapy for male and female Androgenetic alopecia (Trüeb; Munck; Gavazzoni, 2015)	A terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) configura-se como uma alternativa segura e potencialmente eficaz para pacientes com alopecia androgenética (AAG) que não respondem adequadamente ou não toleram os tratamentos convencionais. Além disso, a associação da LLLT com minoxidil tópico e finasterida oral pode exercer um efeito sinérgico, potencializando a estimulação do crescimento capilar.
Comparative efficacy of 2% minoxidil alone against combination of 2% minoxidil and low-level laser therapy in female pattern hair loss–A randomized controlled trial in Chinese females (Yang <i>et al.</i> , 2024)	A LLLT demonstrou ser uma terapia complementar eficaz no tratamento da alopecia androgenética feminina, e sua associação com minoxidil 2% resultou em maiores ganhos na proporção de fios intermediários e no aumento do diâmetro dos fios do couro cabeludo.

FONTE: Dados da pesquisa, 2025

O estudo de Chandrashekar *et al.* (2024) sobre a eficácia da terapia a laser de comprimento de onda de 675 nm no tratamento da alopecia androgenética em pacientes indianos conseguiu como resultados que as imagens macro e dermatoscopia evidenciaram uma melhora significativa em toda a área tratada, demonstrando um aumento visível na quantidade de fios e no espessamento dos cabelos, demonstrando assim, a eficácia desse laser nesse tipo de alopecia.

O estudo de Qu *et al.* (2024) sobre laser fracionado não ablativo de 1565 nm versus minoxidil a 5% para tratamento de alopecia androgenética apresentou como resultados que não foram observadas diferenças significativas nos valores iniciais entre os grupos tratados com laser e minoxidil. No entanto, na 10ª semana, ambos os grupos apresentaram melhora significativa no diâmetro e na densidade capilar em comparação aos valores basais. Diante disso, vale destacar que ambas terapias foram eficazes para a melhora de ambos os grupos.

No estudo de Haddad; Arruda; Sadick, (2022) sobre a avaliação da eficácia do plasma rico em plaquetas e do laser fracionado de 1550 nm em combinação e isoladamente para o tratamento da alopecia androgenética, conseguiu como resultados que embora não tenha havido associação estatisticamente significativa entre as avaliações e os grupos ($P > 0,05$), os grupos B e C apresentaram maior proporção de melhora em comparação ao grupo A. No grupo A (laser fracionado), 65% dos pacientes tiveram melhora na densidade capilar, enquanto no grupo B (injeções de PRP), a taxa foi de 70%. Dessa forma a terapia com PRP apresentou mais eficaz para o tratamento em pacientes com esse tipo de alopecia.

O estudo de Suchonwanit; Chalermroj; Khunkhet, (2018) sobre a terapia a laser de baixa intensidade para o tratamento da alopecia androgenética em homens e mulheres tailandeses obteve como resultados que os participantes que utilizaram o dispositivo a laser apresentaram um aumento significativamente maior na densidade capilar nas semanas 16 e 24, além de um aumento no diâmetro dos fios na semana 24, em comparação ao grupo que usou o dispositivo placebo. Com isso, o tipo de laser utilizado demonstrou ser uma opção eficaz e bem tolerada para o tratamento da alopecia androgenética.

No estudo de Mozafarpoor *et al.*, (2018) acerca da eficácia da adição de terapia de luz de baixa intensidade à solução de minoxidil 5% no tratamento de pacientes com alopecia androgenética, foram evidenciados como resultados que o aumento médio na contagem de fios foi significativamente superior no grupo de intervenção em comparação ao grupo controle, além

disso, o incremento médio no diâmetro dos fios foi significativamente maior no grupo de intervenção em relação ao controle. Com isso destaca a eficácia da associação da terapia de luz de baixa intensidade com a solução de minoxidil 5% em pacientes que sofrem com esse tipo de alopecia.

O estudo de Antonio; Antonio; Trídico, (2017) sobre o tratamento da alopecia androgenética: associação de laser Erbium Glass 1550nm e infiltração de ativos trouxe como resultados acerca da avaliação fotográfica realizada por um médico que 3 pacientes (4,84%) não apresentaram melhora clínica, enquanto 30 (48,39%) foram classificados com melhora discreta e 29 (46,77%) com melhora significativa. Diante disso a combinação do laser Erbium Glass 1550 nm com a infiltração de ativos como minoxidil, finasterida, fatores de crescimento e um complexo vitamínico mostrou-se uma abordagem eficaz e segura no tratamento da alopecia androgenética.

O estudo de Elisabetta Sorbellini *et al.*, (2023) acerca da experiência com a nova terapia a laser de emissão com comprimento de onda de 675 nm para o tratamento da alopecia androgenética em pacientes masculinos e femininos, apresentou como resultados um aumento significativo no número e na densidade dos fios em todos os pacientes avaliados, considerando, assim a eficácia desse tipo de laser como aliado ao tratamento de pacientes com essa condição.

O estudo de Trüeb; Munck; Gavazzoni, (2015) sobre o uso da terapia a laser de baixa intensidade como monoterapia ou terapia concomitante para alopecia androgenética masculina e feminina conclui como resultados que, entre os 32 pacientes avaliados, a maioria apresentou melhora na densidade capilar. A monoterapia com o HairMax Laser Comb® foi eficaz em todos os casos (2 significativa e 4 moderada), enquanto o uso combinado com minoxidil e/ou finasterida resultou em 6 melhorias significativas, 16 moderadas e 4 sem resposta. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($P = 0,829$) nem entre os sexos ($P = 0,091$). Dessa forma, a associação da terapia a laser de baixa intensidade com outras terapias concomitantes potencializou os resultados em relação a crescimento capilar em paciente com alopecia androgenética.

No estudo de Yang *et al.*, (2024) sobre a eficácia comparativa de 2% de minoxidil sozinho versus combinação de 2% de minoxidil e terapia a laser de baixa intensidade na perda de cabelo de padrão feminino, foram observados como resultados que em ambos os grupos apresentaram melhora na densidade capilar e na proporção de fios terminais na região do vértice, sem diferença estatisticamente significativa entre eles. Diante disso, a LLLT mostrou-se uma terapia complementar eficaz no tratamento da alopecia androgenética feminina, e sua

associação com o minoxidil 2% proporcionou maior aumento na proporção de fios intermediários e no diâmetro dos fios do couro cabeludo.

Tabela 4– Distribuição dos estudos de acordo com Tipo de laser utilizado e associações.

TÍTULO /AUTOR/ ANO	FOI ASSOCIAÇÃO OU NÃO?	QUAL LASER UTILIZADO
The Effectiveness of 675 nm Wavelength Laser Therapy in the treatment Androgenetic alopecia among Indian patients (Chandrashekar <i>et al.</i> , 2024)	Não	Laser de 675 nm
Investigator-blinded, controlled, and randomized comparative study on 1565 nm non-ablative fractional laser versus 5% minoxidil for treatment of androgenetic alopecia (Qu <i>et al.</i> , 2024)	Sim, com minoxidil 5%	Laser Fracionado não Ablativo (NAFL) de 1565 nm (modo ResurFX, M22, Lumenis®, Yokneam, Israel).
Evaluating the Efficacy of Platelet Rich Plasma and 1550 nm Fractional Laser in Combination and Alone for the Management of Androgenetic Alopecia (Haddad; Arruda; Sadick, 2022)	Sim, com plasma rico em Plaquetas	Laser fracionado de Er:Glass de 1550 nm
Low-level laser therapy for the treatment of androgenetic alopecia in Thai men and women: a 24-week, randomized, double-blind, sham device-controlled trial (Suchonwanit; Chalermroj; Khunkhet, 2018)	Não	RAMACAP, um dispositivo LLLT portátil do tipo capacete contendo 224 lâmpadas de laser de diodo vermelho (660 nm).
The effectiveness of adding low-level light therapy to minoxidil 5% solution in the treatment of patients with androgenetic alopecia (Mozafarpoor <i>et al.</i> , 2018)	Sim, com minoxidil 5%	LDU 8024PN/8024BN, fabricado na Alemanha, com potência de 10 a 50 mW e comprimento de onda de 785 nm.
Androgenetic alopecia treatment: associating 1550nm erbium-glass laser with drug injections of active principles (Antonio; Antonio; Trídico, 2017)	Sim, infiltração de ativos	laser Erbium Glass 1550nm
Experience of Novelty Laser Therapy Emission with 675 nm Wavelength for the Treatment of Androgenetic Alopecia in Male and Female Patients: A Case Series Study (Elisabetta Sorbellini <i>et al.</i> , 2023)	Não	Laser de 675 nm
Use of low-level laser therapy as monotherapy or concomitant therapy for male and female Androgenetic alopecia (Trüeb; Munck; Gavazzoni, 2015)	Não	Pente a laser HairMax® de 655 nm
Comparative efficacy of 2% minoxidil alone against combination of 2% minoxidil and low-level laser therapy in female pattern hair loss–A randomized controlled trial in Chinese females (Yang <i>et al.</i> , 2024)	Sim, Minoxidil 2%	Laser de baixa intensidade de 655 nm

FONTE: Dados da pesquisa, 2025

Dos 9 estudos analisados, 4 destes utilizaram de forma isolada algum tipo de laser, maioria laser de 675 nm. Os estudos que fizeram associações, 3 associaram com minoxidil, um associou com plasma rico em plaquetas e um associou com ativos capilares.

O minoxidil é frequentemente a primeira opção terapêutica no tratamento da alopecia androgenética tanto em homens quanto em mulheres. Sua eficácia está bem estabelecida e o perfil de segurança é considerado favorável, com poucos efeitos colaterais. A formulação a 2% costuma ser aplicada duas vezes ao dia, enquanto a solução a 5% é geralmente utilizada uma vez ao dia. Como potente vasodilatador, o minoxidil estimula o crescimento capilar, seu mecanismo de ação pode envolver a abertura de canais de potássio, promovendo a proliferação e diferenciação das células epiteliais dos folículos pilosos, além de acelerar a transição dos folículos da fase telógena (repouso) para a fase anágena (crescimento) (Ribeiro; Souza; Schwengber, 2024).

O minoxidil é absorvido pela pele por meio de difusão passiva, sendo que a aplicação com massagens ou fricção pode potencializar essa absorção. Após penetrar na pele, o fármaco é convertido em seu metabólito ativo, o sulfato de minoxidil, por ação da enzima sulfotransferase, presente na região do couro cabeludo humano. O mecanismo de ação mais aceito envolve a regulação positiva dos níveis do fator de crescimento do endotélio vascular e da prostaglandina E2, além do aumento do fluxo sanguíneo local, promovendo assim o crescimento capilar. Entre os efeitos adversos associados ao uso tópico do minoxidil estão o eritema, prurido e erosões na região do couro cabeludo (Gomes; Gouveia Filho, 2021).

O Plasma Rico em Plaquetas (PRP) é uma fonte concentrada de fatores de crescimento, obtida por meio da centrifugação do sangue do próprio paciente para isolar as plaquetas. Esse concentrado é então administrado nas áreas afetadas do couro cabeludo por meio de injeções intradérmicas, promovendo o aumento da densidade dos fios capilares (Hautequestt ; Santos; Aragão, 2023).

A Terapia com Plasma Rico em Plaquetas (PRP) apresenta diversas vantagens no tratamento da alopecia androgenética. Trata-se de um procedimento minimamente invasivo, que utiliza material autólogo (do próprio paciente), com baixa incidência de efeitos colaterais sistêmicos ou sintomas significativos. Além disso, quando comparado aos custos associados aos procedimentos cirúrgicos, como o transplante capilar, o PRP mostra-se economicamente mais acessível. Seu mecanismo de ação está fundamentado na ativação das plaquetas, que resulta na liberação de fatores de crescimento e citocinas relacionados ao processo de regeneração e cicatrização tecidual. Essa ativação estimula fibroblastos, aumenta a síntese de colágeno e promove a reorganização da matriz extracelular. Como consequência, há uma melhora significativa na densidade e na qualidade dos fios, favorecendo o crescimento capilar (Bullos *et al.*, 2022).

6 CONCLUSÃO

Nos estudos analisados, os participantes possuíam alopecia do tipo androgenética, maioria no estágio I a III. Os estudos totalizaram 390 participantes, maioria do sexo feminino.

Cinco artigos não informaram os métodos avaliativos. Dos quatro estudos que informaram o método de avaliação, três estudos informaram que a avaliação foi baseada em exames dermatológicos, clínicos, laboratoriais e dermatoscópicos, sendo abordado em um estudo o uso da tricoscopia. Em um estudo aborda que foi utilizado com avaliação além da clínica, com base nas escalas de Ludwig e Hamilton-Norwood, além da exclusão de outras possíveis causas de queda capilar. Quanto ao tratamento, todos utilizaram laser, maioria por 4 sessões, durante 24 semanas.

Dos 9 estudos analisados, 4 destes utilizaram de forma isolada algum tipo de laser, maioria laser de 675 nm. Os estudos que fizeram associações, 3 associaram com minoxidil, um associou com plasma rico em plaquetas e um associou com ativos capilares.

No manejo da alopecia androgenética, foram empregados diferentes dispositivos emissores de laser com propriedades fotobiomoduladoras, visando a bioestimulação dos folículos pilosos e a melhora da microcirculação no couro cabeludo. Dentre os recursos utilizados, destaca-se o laser de 675 nm, cuja ação concentra-se na estimulação mitocondrial e no aumento da síntese de ATP nas células da matriz folicular. O laser fracionado não ablativo (NAFL) de 1565 nm (modo ResurFX, M22, Lumenis®) e o laser fracionado de Er:Glass de 1550 nm foram empregados com a finalidade de induzir a remodelação dérmica e a neoangiogênese, sem dano térmico significativo à epiderme. Além disso, utilizaram-se lasers de baixa intensidade (LLLT), como o RAMACAP de 660 nm, o LDU 8024PN/8024BN de 785 nm, o pente a laser HairMax® de 655 nm, e outro LLLT de 655 nm, todos com comprovada eficácia na indução do ciclo anágeno, no aumento da densidade capilar e na redução da miniaturização folicular associada à alopecia androgenética.

Os resultados desse estudo sintetizam que o uso da laserterapia na alopecia androgenética se mostrou eficaz tanto utilizado como monoterapia, quanto quando associado a terapias concomitantes, como o PRP, LED's, ativos capilares. Tendo em vista que, os pacientes incluídos nos estudos apresentaram melhora na densidade e diâmetro dos fios, apresentando, dessa forma, uma abordagem segura no que diz respeito aos tratamentos utilizados.

Observou-se também que a LLLT apresenta baixa incidência de efeitos colaterais, bom nível de tolerabilidade e potencial de aplicação domiciliar, o que contribui para a adesão dos

pacientes ao tratamento. Esses aspectos reforçam seu valor como alternativa terapêutica viável e complementar às estratégias já utilizadas no manejo da alopecia androgenética.

A alopecia androgenética vem se mostrando uma condição clínica que afeta significativamente milhares de pessoas, com isso faz-se necessário mais estudos que possibilitem associar mais terapias para proporcionar melhores resultados e em um menor espaço de tempo. Considerando a alta prevalência dessa condição nos consultórios dermatológicos e a limitação das opções terapêuticas atualmente disponíveis.

Embora o estudo tenha demonstrado efeitos positivos do laser de baixa intensidade no tratamento da alopecia androgenética, limitações como o número reduzido de estudos, a diversidade de protocolos com ausência de comparação com tratamentos padrão dificultam a extrapolação dos resultados para a prática clínica, bem como a falta de uma avaliação padronizada de todos os participantes.

REFERÊNCIAS

- AL ABOUD, A. M.; SYED, H. A.; ZITO, P.M. Alopecia. 2024 Feb 26. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): **StatPearls Publishing**; 2024 Jan–. PMID: 30844205.
- ALMEIDA, T.; MACHADO, S.; SELORES, M. TRICOSCOPIA – Estruturas tricoscópicas e sua aplicabilidade nas patologias do cabelo e do couro cabeludo. **Journal of the Portuguese Society of Dermatology and Venereology**, v. 71, n. 4, p. 455–464, 6 jul. 2014
- AMORIM, F. R. S. *et al.* Alopecia por tração causada por utilização de implante capilar artificial em cabelos relaxados. **Fisioterapia Brasil**, v. 18, n. 4, p. 497–504, 5 out. 2017.
- ANTONIO, J. R.; ANTONIO, C. R.; TRÍDICO, L. A. Androgenetic alopecia treatment: associating 1550nm erbium-glass laser with drug injections of active principles. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 9, n. 1, 2017.
- ASFOUR, L.; CRANWELL, W.; SINCLAIR, R. Male Androgenetic Alopecia. **Endotexto** 25 jan.2023
- AUKERMAN, E. L.; JAFFERANY, M. The psychological consequences of androgenetic alopecia: A systematic review. **Journal of Cosmetic Dermatology**, 25 abr. 2022.
- BARREIROS, H.; MATOS, D. Fotografia aplicada à dermatologia. alguns conceitos técnicos básicos. **Journal of the Portuguese Society of Dermatology and Venereology**, v. 69, n. 3, p. 369, 28 set. 2011.
- BULLOS, B. S. *et al.* Alopecia androgenética e seus tratamentos alternativos: uma revisão de literatura. **Revista Eletrônica Acervo Médico**, v. 6, p. e10053, 21 abr. 2022.
- CAGNASSI, T. *et al.* ALOPECIA E SEUS TRATAMENTOS - REVISÃO DE LITERATURA. **Revista Saúde em Foco: Edição nº 15, São Paulo**, p. 479-483, 2023.
- CARVALHO, M. G. O *et al.* Recursos manuais aplicados para terapia capilar: tratamentos da alopecia androgenética masculina. **RCMOS - Revista Científica Multidisciplinar O Saber**, v. 1, n. 1, 12 maio 2025.
- CHANDRASHEKAR, B. *et al.* The Effectiveness of 675 nm Wavelength Laser Therapy in the treatment Androgenetic alopecia among Indian patients. (Preprint). **JMIR Dermatology**, v. 7, p. e60858–e60858, 23 jun. 2024.
- CHAVES, R. L. *et al.* Opções terapêuticas e perspectivas no tratamento da alopecia androgenética. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 25, p. e7445, 14 maio 2021.
- DEVJANI, *et al.* Androgenetic Alopecia: therapy update. **Drugs**, [S.L.], v. 83, n. 8, p. 701-715, **Springer Science and Business Media LLC**, 11 maio 2023.
- ELISABETTA SORBELLINI *et al.* Experience of Novelty Laser Therapy Emission with 675 nm Wavelength for the Treatment of Androgenetic Alopecia in Male and Female Patients: A Case Series Study. **Photobiomodulation Photomedicine and Laser Surgery**, v. 41, n. 6, p. 265–271, 30 maio 2023.

FAISSAL, N. M.; BRANDÃO, B. J. F. Microagulhamento em couro cabeludo: um tratamento para a alopecia androgenética. **BWS Journal (Descontinuada)**, [S. l.], v. 4, p. 1–11, 2021.

FERNANDO *et al.* Atualizações sobre o tratamento da alopecia androgenética em homens. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 5, n. 6, p. 22376–22392, 9 nov. 2022.

FILETO, M. B. *et al.* Princípios ativos e procedimentos na Alopecia Androgenética. **BWS Journal (Descontinuada)**, v. 4, p. 1–13, 9 fev. 2021. Disponível em: <https://bwsjournal.emnuvens.com.br/bwsj/article/view/181> Acesso em: 20 out. 2024.

GAO, J. *et al.* Higher percentage of CD34+ stem cells and elevated efficacy in androgenetic alopecia treatment observed in CGF prepared from 640 nm laser-pretreated blood: A preliminary study. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 23, n. 6, p. 2249–2255, 1 mar.

GOMES, Á. K. G.; GOUVEIA FILHO, P. S. Alopecia androgenética: O uso do minoxidil e seus efeitos adversos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e13510917849, 22 jul. 2021.

GONÇALVES, S.; ISABEL. O O uso do Plasma Rico em Plaquetas no tratamento de Alopecia Androgenética. **ALTUS CIÊNCIA**, v. 23, n. 23, p. 297–303, 2024.

HADDAD, N.; ARRUDA, S.; SADICK, N. Evaluating the Efficacy of Platelet Rich Plasma and 1550 nm Fractional Laser in Combination and Alone for the Management of Androgenetic Alopecia. **Journal of Drugs in Dermatology**, v. 21, n. 11, p. 1166–1169, 1 out. 2022.

HAUTEQUESTT, G. ; SANTOS, J. C; ARAGÃO, I. P. B. O impacto da alopecia androgenética em homens e seus tratamentos: uma revisão de literatura. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 9, n. 6, p. 514–526, 2023.

KEERTI *et al.* Topical Finasteride: A Comprehensive Review of Androgenetic Alopecia Management for Men and Women. **Curēus**, 15 (9): e44949, doi: 10.7759/cureus.44949. 9 set. 2023.

LIATSOPOULOU, A. *et al.* Iontophoresis in dermal delivery. A review of applications in dermato-cosmetic and aesthetic sciences. **International Journal of Cosmetic Science**, v. 45, n. 2, 3 nov. 2022.

LINTZERI, D. A. *et al.* Alopecia areata – Current understanding and management. **JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft**, v. 20, n. 1, p. 59–90, jan. 2022.

LOPES, D. T.; LIMA, J. K. C. A. DE; GARAVELLO, C. R. G. Microagulhamento e alta frequência no tratamento da alopecia masculina. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, v. 39, n. especial, p. 351–365, 28 mar. 2024.

MARIANO, J. *et al.* Alopecia androgenética feminina: uma revisão de literatura. **RECISATEC - Revista científica saúde e tecnologia**, ISSN 2763-8405, v. 2, n. 8, p. e28171–e28171, 21 ago. 2022.

MARQUES, C. C. *et al.* Comparative and Randomized Study of Rich-Platelet Plasma in Male Androgenetic Alopecia. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 8, n. 4, 2016.

MAYUMI, F. *et al.* Análise comparativa dos efeitos da fototerapia capilar de alta e baixa potência: especialmente para diferentes tipos de alopecia. *Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar* - ISSN 2675-6218, v. 4, n. 6, p. e463279–e463279, 8 jun. 2023.

MOREIRA, O.I; VALSOLER, L.R.C.; FOPPA, T. Alopecia androgenética feminina: diagnóstico ao tratamento, um relato de caso. . **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 3, p. 12728–12738, 15 jun. 2023.

MOZAFARPOOR, S. *et al.* The effectiveness of adding low-level light therapy to minoxidil 5% solution in the treatment of patients with androgenetic alopecia. **Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology**, v. 84, n. 5, p. 547, 2018.

NESTOR, M. S. *et al.* Treatment options for androgenetic alopecia: Efficacy, side effects, compliance, financial considerations, and ethics. **Journal of cosmetic dermatology**, v. 20, n. 12, 6 nov. 2021.

NTSHINGILA , S. *et al.* Androgenetic alopecia: an update. **JAAD international**, v. 13, p.150-158, 1 Jul. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.jdin.2023.07.005>

OIWOH, S.O. *et al.* Androgenetic Alopecia: A Review. **Nigerian Postgraduate Medical Journal**, v. 31, n. 2, p. 85–92, 1 abr. 2024.

ORASAN, M. S.; CONEAC, A.; ROMAN, I. I. Evaluation of Patients with Alopecia. **Alopecia**, 31 out. 2018.

OLIVEIRA , S. J. J. Tratamento da Alopecia Cicatricial: Síntese de Evidências. **BWS Journal (Descontinuada)**, [S. l.], v. 4, p. 1–12, 2021

PAULA, M. Alopecia androgenética feminina: do diagnóstico ao tratamento. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 5, p. e72890–e72890, 16 set. 2024.

PATRÍCIO, F. Plantas utilizadas no tratamento da alopecia androgenética: inibidores naturais da via 5-alfa-redutase. **Handle.net**, 22 out. 2020.

PEI, D. *et al.* Efficacy and safety of combined microneedling therapy for androgenic alopecia: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. **Journal of Cosmetic Dermatology**, 18 jan. 2024

PIERRE *et al.* Lasers in the management of alopecia: a review of established therapies and advances in treatment. **Lasers in Medical Science**, v. 39, n. 1, 17 abr. 2024.

QU, H. *et al.* Investigator-blinded, controlled, and randomized comparative study on 1565 nm non-ablative fractional laser versus 5% minoxidil for treatment of androgenetic alopecia. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 23, n. 5, p. 1638–1644, 1 maio 2024.

RAMBAWASVIKA H, DZOMBA P, GWATIDZO L.. Alopecia types, current and future treatment. **Journal of Dermatology & Cosmetology**, v. 5, n. 4, p. 93–99, 2021.

RAMOS, M.; CANTANHEDE, R.; JAYME. Resposta terapêutica da alopecia androgenética após drug delivery digital com aplicação de prodeew 500®, nanofactor® afgf, nanofactor® vegf, copper peptídeo®, prohairin b4®, capillisol hc® e arct-arg®. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 11, p. 889–910, 30 nov. 2021.

RIBEIRO, A. C. S.; SOUZA, K. S. de; SCHWENGBER, M. B. Tratamentos da alopecia androgenética: um estudo integrativo. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, Brasil, São Paulo, v. 7, n. 15, p. e151589, 2024.

RIBEIRO, L. DOS S.; MIRANDA, L. T. G. Alopecia Androgenética Feminina. **Revista Estética em Movimento**, v. 1, n. 1, 23 set. 2018.

SCHWAMBACH, M. C. H. *et al.* Procedimentos estéticos com ênfase na queda capilar. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 27, n. 1, 6 fev. 2023.

SILVA, L. B. P; SANTOS, B. A. Uso do Laser de baixa intensidade no tratamento da Alopecia Androgenética: Uma Revisão Bibliográfica. Id on **Line Revista de psicologia**, v. 12, n. 40, p. 1065–1081, 30 maio 2018.

SHARMA, A. N. *et al.* Low-dose oral minoxidil as treatment for non-scarring alopecia: a systematic review. **International Journal of Dermatology**, v. 59, n. 8, p. 1013–1019, 9 jun. 2020.

SONDAGAR, D. M. *et al.* Efficacy of Low-Level Laser Therapy in Androgenetic Alopecia - A Randomized Controlled Trial. **International Journal of Trichology**, v. 15, n. 1, p. 25–32, 2023.

SOUZA, A. P. *et al.*, Ações de promoção e proteção à saúde mental do idoso na atenção primária à saúde: uma revisão integrativa. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, n. 5, p. 1741-1752, 2022.

SUCHONWANIT, P.; CHALERMROJ, N.; KHUNKHET, S. Low-level laser therapy for the treatment of androgenetic alopecia in Thai men and women: a 24-week, randomized, double-blind, sham device-controlled trial. **Lasers in Medical Science**, v. 34, n. 6, p. 1107–1114, 19 dez. 2018.

TAGHIABADI, E.; NILFOROUSHZADEH, M. A.; AGHDAMI, N. Maintaining Hair Inductivity in Human Dermal Papilla Cells: A Review of Effective Methods. **Skin Pharmacology and Physiology**, v. 33, n. 5, p. 280–292, 2020.

TERRA, C. M.; QUIRINO, L. de M. Fatores psicológicos e sociais relacionados à alopecia androgenética em homens e mulheres: uma revisão integrativa. **BWS Journal (Descontinuada)**, [S. l.], v. 6, p. 1–10, 2023.

THIEDKE CC. Alopecia in women. **American family physician**, v. 67, n. 5, 2022

TOFFANELLO, A.; CORREIA GOMES, J. P.; PEDRIALI MORAES, C. A. Vacuoterapia associada a bioativos cosméticos no tratamento da Alopecia Androgenética. **InterfacEHS** -

Revista de Saúde, Meio ambiente e Sustentabilidade v.15, n. 1 Junho de 2020, São Paulo: Centro Universitário Senac ISSN 1980-0894.

TRÜEB, R.; MUNCK, A.; GAVAZZONI, M. Use of low-level laser therapy as monotherapy or concomitant therapy for male and female Androgenetic alopecia. *International Journal of Trichology*, v. 6, n. 2, p. 45, 2015.

VALENTE, P. L. P; OLIVEIRA, N. S. Tratamentos estéticos associados ao transplante capilar. **Revista Estética em Movimento** v. 2 n. 2, 13 nov 2023.

VALERO, G. C.; OLIVEIRA, J. K. Análise de eflúvio telógeno em pacientes pós-covid 19 em uma clínica particular na cidade de cascavel/pr. **Revista Thêma et Scientia**, v. 13, n. 1E, p. 283–289, 2023.

WIKRAMANAYAKE, T. C. *et al.* Prevention and Treatment of Chemotherapy-Induced Alopecia: What Is Available and What Is Coming? **Current Oncology**, v. 30, n. 4, p. 3609–3626, 25 mar. 2023.

YANG, X. *et al.* Comparative Efficacy of 2% Minoxidil Alone Against Combination of 2% Minoxidil and Low-level Laser therapy in Female Pattern Hair Loss-A Randomized Controlled Trial in Chinese females. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 45, p. 103966–103966, 10 jan. 2024.

YUAN, J. *et al.* Effectiveness of platelet-rich plasma in treating female hair loss: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Skin Research and Technology**, v. 30, n. 8, 1 ago. 2024.

ŻEBERKIEWICZ, M.; RUDNICKA, L.; MALEJCZYK, J. Immunology of alopecia areata. **Central European Journal of Immunology**, v. 45, n. 3, p. 325–333, 2020.

ZHOU, Y. *et al.* Advances in microneedles research based on promoting hair regrowth. **Journal of Controlled Release**, v. 353, p. 965–974, jan. 2023.