



FLÁVIA DE ALENCAR PALOMARES

CARACTERIZAÇÃO, PREVENÇÃO E TRATAMENTO DA ALOPECIA

Cuiabá/MT

2025

FLÁVIA DE ALENCAR PALOMARES

CARACTERIZAÇÃO, PREVENÇÃO E TRATAMENTO DA ALOPECIA

Projeto de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Biomedicina, da Faculdade Fasipe, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Biomedicina

Orientador(a): Michell Charlles de Souza

Cuiabá/MT

2025

FLÁVIA DE ALENCAR PALOMARES

CARACTERIZAÇÃO, PREVENÇÃO E TRATAMENTO DA ALOPECIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Biomedicina da FASIPE-CPA, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em BIOMEDICINA.

Aprovado em:

Professor Orientador: Michell Charlles de Souza
Departamento de Biomedicina - FASIPE

Professor(a) Avaliador(a):
Departamento de Biomedicina - FASIPE

Professor(a) Avaliador(a): Prof.
Departamento de Biomedicina - FASIPE

Profº. Me. MICHELL CHARLLES DE SOUZA
Coordenador do Curso de Biomedicina
FASIPE - Faculdade CPA

Cuiabá- MT

2025

APÊNDICE V

PROTOCOLO DE ENTREGA DA VERSÃO FINAL

Eu _____, orientador(a), pelo presente termo declaro ter feito a devida revisão do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “ _____ ” de autoria do(a) Graduando(a), _____, do(a) qual fui orientador(a) e certifiquei de que todas as orientações, sugestões e necessidades de correções feitas pela Banca Examinadora da Defesa foram acatadas e cumpridas.

Sendo assim, o texto está pronto para ser entregue à Coordenação de Curso de Biomedicina conforme previsto no Regulamento de Trabalho de Conclusão de Curso.

Cuiabá- MT, de Junho de 2025.

Assinatura do Orientador

DEDICO,

Dedico a você Jorge Luiz por ter me apoiado a iniciar essa faculdade e por ter aguentado minhas ausências. Só nós dois sabemos o quão desafiante foi e não seria possível sem o seu apoio.

AGRADEÇO, A BASE DA MINHA VIDA

Não poderia deixar de agradecer primeiro a Jesus ele é quem guia os meus passos e aos meus pais maravilhosos que não medem esforços a me ajudar e apoiar. Também agradeço ao meu irmão, porque mesmo de longe sempre se fez presente.

EPÍGRAFE

“A vida não é encontrar a si mesmo. A vida é criar a si mesmo.” George Bernard Shaw

FLÁVIA DE ALENCAR PALOMARES. **CARACTERIZAÇÃO, PREVENÇÃO E TRATAMENTO DA ALOPÉCIA**, 2025. 51 folhas. Monografia de Conclusão de Curso- FASIPE- Faculdade de CPA.

RESUMO

A alopecia é uma condição caracterizada pela perda parcial ou total dos fios capilares, cujas causas são multifatoriais e envolvem fatores genéticos, hormonais, imunológicos e nutricionais. Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar o papel do biomédico esteta na prevenção e no tratamento da alopecia, considerando as abordagens estéticas e terapêuticas atualmente disponíveis e regulamentadas. O estudo foi desenvolvido por meio de uma revisão integrativa da literatura, de caráter qualitativo e descritivo, com foco em publicações científicas nacionais e internacionais entre os anos de 1999 e 2024, nas seguintes plataformas PubMed, Web of Science, SciELO e Google Acadêmico. Evidências científicas demonstram que distúrbios metabólicos e deficiências nutricionais afetam a integridade dos fios, sendo a suplementação com vitaminas e minerais uma estratégia eficaz tanto na prevenção quanto no tratamento. A atuação do biomédico esteta é destacada por sua abordagem personalizada, baseada em avaliação clínica detalhada e na utilização de técnicas como microagulhamento, fototerapia, carboxiterapia, intradermoterapia e aplicação de ativos tópicos. A regulamentação oficial do exercício da tricologia pelo biomédico, por meio da Resolução nº 359/2023 do Conselho Federal de Biomedicina (CFBM), fortalece essa prática, permitindo intervenções fundamentadas em evidências científicas e protocolos individualizados. Além disso, o estudo discute os avanços tecnológicos e farmacológicos aplicados ao tratamento da alopecia, como o uso do Plasma Rico em Plaquetas (PRP) e os inibidores da Janus quinase (JAK), que vêm apresentando resultados promissores. Conclui-se que a atuação do biomédico esteta é fundamental no manejo da alopecia, especialmente quando associada a conhecimentos atualizados e à personalização terapêutica, promovendo resultados estéticos satisfatórios, melhora da autoestima e qualidade de vida dos pacientes.

Palavras-chave: queda capilar, alopecia, tratamento capilar

FLÁVIA DE ALENCAR PALOMARES. **CHARACTERIZATION, PREVENTION AND TREATMENT OF ALOPECIA**, 2025. 51 pages. Course Completion Monograph - FASIPE - Faculty of CPA.

ABSTRACT

Alopecia is a condition characterized by partial or total hair loss, whose causes are multifactorial and involve genetic, hormonal, immunological and nutritional factors. In this context, the present study aims to analyze the role of the aesthetic biomedical in the prevention and treatment of alopecia, considering the aesthetic and therapeutic approaches currently available and regulated. The study was developed through an integrative review of the literature, of a qualitative and descriptive nature, focusing on national and international scientific publications between the years 1999 and 2024, in the following platforms PubMed, Web of Science, SciELO and Google Scholar. Scientific evidence shows that metabolic disorders and nutritional deficiencies affect the integrity of the hair, with supplementation with vitamins and minerals being an effective strategy for both prevention and treatment. The performance of the aesthetic biomedical practitioner is highlighted by its personalized approach, based on detailed clinical evaluation and the use of techniques such as microneedling, phototherapy, carboxytherapy, intradermotherapy and application of topical actives. The official regulation of the practice of trichology by biomedical practitioners, through Resolution No. 359/2023 of the Federal Council of Biomedicine (CFBM), strengthens this practice, allowing interventions based on scientific evidence and individualized protocols. In addition, the study discusses the technological and pharmacological advances applied to the treatment of alopecia, such as the use of Platelet-Rich Plasma (PRP) and Janus kinase (JAK) inhibitors, which have shown promising results. It is concluded that the performance of the aesthetic biomedical practitioner is fundamental in the management of alopecia, especially when associated with updated knowledge and therapeutic personalization, promoting satisfactory aesthetic results, improved self-esteem and quality of life of patients.

Keywords: hair loss, alopecia, hair treatment

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA	ALOPECIA AREATA
AAG	ALOPECIA ANDROGENÉTICA
PRP	PLASMA RICO EM PLAQUETAS
JAK	INIBIDORES DA JANUS QUINASE
SHBG	GLOBULINA LIGADORA DE HORMÔNIOS SEXUAIS
DHT	DI-HIDROTESTOSTERONA
LED	DIODO EMISSOR DE LUZ
MNX	MINOXIDIL
FIN	FINASTERIDA
DUT	DUTASTERIDA
FUE	FOLLICULAR UNIT EXTRATION
FUT	FOLLICULAR UNIT TRANSPLANTATION
TSH	TIREOESTIMULANTE
SDHEA	SULFATO DE DEHIDROEPIANDROSTERONA

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fases do crescimento capilar	19
Figura 2: Esquema de um corte do couro cabeludo.....	19
Figura 3: Escala de Hamilton-Norwood e Ludwig.....	23
Figura 4: Subtipos da alopecia AA - Clássicas.....	23
Figura 5: Subtipos de alopecias AA – Raras.....	24

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Tipos de alopecias, classificação clínica e etiológica.....	22
Quadro 2: Mecanismos fisiopatológicos envolvidos nas alopecias areata e androgenética.....	27
Quadro 3: Tipos de fármacos, princípio ativo, função e eficácia para as alopecias.....	29

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivos	17
1.1.1 Objetivo Geral	17
1.1.2 Objetivos Específicos	17
2. REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 Conceito e Classificações da Alopecia.....	18
2.2 Aspectos Epidemiológicos da Alopecia.....	24
2.3 Fisiopatogenia da Alopecia.....	25
2.4 Diagnóstico e abordagens terapêuticas convencionais.....	28
2.5 Técnicas Estéticas Aplicadas ao Tratamento da Alopecia.....	30
2.6 Tricologia e a Atuação do Biomédico Esteta.....	33
2.7 Inovações Biomédicas e Perspectivas Futuras.....	34
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
4. REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

Os cabelos exercem a importante função de proteger o couro cabeludo contra os efeitos nocivos da radiação solar. Os fios ou fibras capilares são compostos predominantemente por proteínas, como a queratina, e se desenvolvem a partir dos folículos pilosos, estruturas localizadas na derme, entre a epiderme. Esses folículos estão associados a glândulas e músculos que transportam substâncias metabólicas essenciais ao crescimento e manutenção dos fios (MACEDO; MACEDO, 2024).

A estrutura capilar é composta por três camadas principais, cuja integridade e funcionamento adequado são fundamentais para a saúde dos fios. A mais externa é a cutícula, formada por células achatadas, anucleadas e com alta concentração de queratina. Essas células se sobrepõem em camadas (de cinco a dez placas), proporcionando proteção ao fio. Abaixo da cutícula encontra-se o córtex, que constitui a maior parte do fio e é formado por células mortas alongadas. É nesta camada que se localiza a melanina, pigmento responsável pela coloração, elasticidade e resistência capilar. No centro do fio, localiza-se a medula, composta por fibroblastos e outras células germinativas, situada no interior do folículo piloso (YU et al., 2017).

Além de sua estrutura complexa, os cabelos possuem características de crescimento e renovação contínuas. Estima-se que um adulto possua aproximadamente 150 mil fios de cabelo, com um crescimento médio de 1,5 cm por mês. O crescimento ocorre a partir da epiderme, estendendo-se até a derme, onde o folículo piloso se ramifica nas camadas mais profundas. A queda capilar diária considerada fisiológica é de cerca de 100 fios. (KUČERA; KAMENÍK; HAVRÁNEK, 2018; MARTINS et al., 2020).

Entretanto, alterações nesse ciclo natural de crescimento e renovação podem resultar em quadros de alopecia, sendo caracterizada como uma condição dermatológica de perda de cabelo em diferentes áreas do couro cabeludo e, eventualmente, de outras regiões do corpo. Existem diversas formas clínicas de alopecia, sendo as mais comuns a androgenética, a areata e a cicatricial. A alopecia androgenética, também conhecida como calvície, ocorre

predominantemente em homens, mas também pode afetar mulheres, estando associada a fatores genéticos e hormonais (LUDWIG; KAUFMAN; OLSEN, 2001). Por sua vez, a alopecia areata é uma condição autoimune que provoca a queda de cabelo ou pelos em áreas delimitadas, com padrões menos previsíveis de desenvolvimento e recuperação (MACDONALD, 2017). Já a alopecia cicatricial é desencadeada por processos inflamatórios que danificam permanentemente os folículos pilosos, resultando na perda irreversível dos fios (HAWKES et al., 2016).

A ocorrência da alopecia afeta uma parcela significativa da população, impactando não apenas a aparência física, mas também o bem-estar emocional dos indivíduos. A perda capilar, especialmente quando visível, pode comprometer a autoestima e a autoconfiança, além de estar associada ao desenvolvimento de quadros de ansiedade e depressão. Nesse contexto, a alopecia deixa de ser apenas uma questão estética, passando a ser também uma condição com importantes implicações para a saúde mental (RANDHAWA et al., 2015). Do ponto de vista epidemiológico, a disfunção é considerada ampla, uma vez que pode se desenvolver desde a infância até a senilidade, afetando aproximadamente 1 em cada 1000 pessoas (MARTINEZ-JACOLO et al., 2020).

Em um estudo clínico com 25 pacientes diagnosticados com alopecia areata, observou-se que 6 (24%) apresentavam AA em placa única, 8 (32%) AA multifocal, 3 (12%) AA total e 8 (32%) AA universal (MEDEIROS et al., 2021). Em relação à alopecia androgenética, dados mais amplos indicam que cerca de 80% dos casos ocorrem em homens, enquanto aproximadamente 50% das mulheres são afetadas até os 70 anos de idade, sendo que há progressão do quadro especialmente após a menopausa (MARTINEZ-JACOLO et al., 2020).

Há evidências de que deficiências nutricionais impactam diretamente na resistência, manutenção e crescimento dos fios capilares. Vitaminas dos grupos A, B, C e E, combinadas com elementos como ácido fólico e minerais como ferro, magnésio e zinco, contribuem significativamente para o fortalecimento das fibras capilares, favorecendo a síntese capilar e reduzindo a queda acentuada dos fios. A suplementação adequada desses micronutrientes pode não apenas evitar a progressão da alopecia, como também atuar de forma preventiva contra o seu desenvolvimento (NOVAES et al., 2021). Em especial, as vitaminas do complexo B, notadamente B3 (niacina), B6 (piridoxina) e B7 (biotina), desempenham papel fundamental na firmeza dos fios e na integridade da pele. A deficiência dessas vitaminas tem sido associada ao aumento da queda capilar (FILETO et al., 2021).

Por se tratar de um distúrbio multifatorial, a alopecia pode ser abordada por meio de diferentes terapias específicas, como fototerapia, microagulhamento, aromaterapia, massagens, carboxiterapia, intradermoterapia e loções tópicas. Dada a heterogeneidade da condição, torna-se essencial discutir as necessidades individuais de cada paciente e o papel do profissional na elaboração de um protocolo terapêutico eficaz e personalizado (MOURA FILHO FR. et al., 2017).

As opções terapêuticas variam desde técnicas não invasivas, como massagens e fototerapia com LED, até procedimentos mais avançados. A intradermoterapia capilar, por exemplo, consiste na aplicação de microinjeções intradérmicas com substâncias ativas que estimulam o crescimento dos fios, apresentando resultados relativamente rápidos (UZEL BPC., 2013). A carboxiterapia atua promovendo a nutrição dos folículos pilosos por meio da infusão de gás carbônico (CO₂), melhorando a circulação local e a oxigenação tecidual, o que favorece a fase anágena (de crescimento) dos fios (WRITERS A., 2017; CICME, 2019). Já a fototerapia, realizada com luzes de LED, contribui para a oxigenação da região tratada, fortalecendo os fios e estimulando o crescimento capilar (LIMA AA. et al., 2015).

O microagulhamento, por sua vez, promove microlesões controladas que aumentam a vascularização local e facilitam a absorção de ativos fortalecedores dos fios. A aromaterapia, utilizando óleos essenciais como lavanda, hortelã-pimenta e alecrim, associada a técnicas de massagem, potencializa a circulação sanguínea no couro cabeludo e fornece nutrientes essenciais, além de possuir efeitos anti-inflamatórios e calmantes, benéficos especialmente em casos de eflúvio telógeno. As loções tópicas contendo ativos como minoxidil, biotina e cafeína são amplamente utilizadas para fortalecer os fios e estimular o crescimento (AVCI P. et al., 2014). Outra abordagem em ascensão é o uso do Plasma Rico em Plaquetas (PRP), um produto biológico autólogo rico em plaquetas, citocinas e proteínas plasmáticas, que tem demonstrado potencial na regeneração dos folículos pilosos. No entanto, essa técnica ainda carece de maior embasamento científico e regulamentação por parte do Conselho Federal de Medicina (MERCURI SR et al., 2021; GIORDANO S et al., 2018).

Cada uma dessas técnicas apresenta benefícios distintos, podendo ser combinadas para otimizar os resultados. A escolha do tratamento mais adequado depende do tipo de alopecia, do estágio da condição e das características individuais de cada paciente, exigindo um olhar clínico criterioso e constantemente atualizado. Nesse contexto, o profissional da Biomedicina Estética desempenha um papel fundamental na personalização das intervenções terapêuticas, avaliando de forma minuciosa as necessidades específicas do paciente e selecionando a técnica, ou a

combinação de abordagens, mais apropriadas ao quadro apresentado. Ao aplicar essas terapias de maneira integrada e personalizada, é possível promover não apenas a melhora da saúde capilar, mas também contribuir significativamente para o bem-estar emocional e o resgate da autoestima dos indivíduos acometidos pela alopecia (AVCI P. et al., 2014).

De acordo com o Conselho Federal de Biomedicina (CFBM), a Resolução nº 359, de 3 de maio de 2023, regulamenta e reconhece oficialmente a atuação do biomédico na área da tricologia. Com essa habilitação, o profissional está capacitado para intervir em disfunções que comprometem o crescimento saudável e natural dos pelos, utilizando técnicas específicas e protocolos personalizados baseados em estudos de caso. As técnicas terapêuticas, empregadas pelo biomédico tricologista, têm como objetivo promover a saúde capilar e melhorar a autoestima dos pacientes. Essas intervenções seguem regulamentações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e podem ser classificadas em diferentes modalidades: tópicas, farmacológicas (como finasterida, dutasterida e minoxidil) e tecnológicas, como a Terapia com Laser de Baixa Intensidade (LLLT), microagulhamento, mesoterapia e o uso do Plasma Rico em Plaquetas (PRP) (ONGARATTO et al., 2023).

A avaliação clínica realizada pelo profissional biomédico é fundamental para o sucesso terapêutico, pois permite a formulação de um protocolo individualizado, levando em conta fatores como a etiologia da alopecia, a intensidade da queda capilar e as características clínicas de cada paciente, visando a intervenções mais eficazes e personalizadas. A Biomedicina, ao integrar os fundamentos das ciências biológicas e médicas, tem contribuído significativamente para o entendimento e tratamento da patologia. Avanços na área têm proporcionado o desenvolvimento e a aplicação de novas abordagens farmacológicas, como o minoxidil e os inibidores da Janus quinase (JAK), que vêm sendo investigados e utilizados especialmente no manejo da AA e de outras formas de queda capilar (ROGERS et al., 2021). Além disso, o profissional biomédico tem valorizado a personalização das terapias, adaptando as intervenções com base em perfis genéticos e biomarcadores individuais, o que potencializa a eficácia dos tratamentos e promove resultados mais precisos e duradouros (ZHU et al., 2022).

A relevância deste estudo está na necessidade de uma análise aprofundada sobre as estratégias terapêuticas atuais e emergentes adotadas na Biomedicina para o tratamento da alopecia. Em busca de descrever as bases biológicas dessa condição, compreender os desafios impostos pelas terapias convencionais e explorar de que forma os avanços biomédicos, podem transformar a abordagem terapêutica. A crescente incorporação de tecnologias inovadoras proporciona uma oportunidade promissora para o desenvolvimento de métodos mais eficazes e

personalizados. Deste modo, compreensão e aplicação dessas novas tecnologias são fundamentais não apenas para o aprimoramento da prática clínica, mas também para a elevação da qualidade de vida dos pacientes acometidos pela alopecia (ROGERS et al., 2021; ZHU et al., 2022).

Este estudo trata-se de uma revisão de literatura de caráter qualitativo e descritivo, cujo objetivo foi discutir as evidências científicas sobre o papel da Biomedicina na prevenção e no tratamento da alopecia, além de descrever uma recente habilitação biomédica voltada para tratamentos e análises específicos dos cabelos, aliando-se às técnicas estéticas. Para sua realização, foram revisados na literatura temas relacionados à alopecia, suas formas, mecanismos, abordagens biomédicas atuais e emergentes, bem como a eficácia de alguns tratamentos. A revisão incluiu artigos revisados por pares, livros acadêmicos e diretrizes clínicas relacionadas à alopecia e à Biomedicina, utilizando bases de dados acadêmicas como PubMed, Web of Science, SciELO e Google Acadêmico. Os descritores utilizados foram: “alopecia”, “queda de cabelo”, “tratamentos médicos para queda de cabelo”, “ciclo do pelo e cabelo” e “avanços na medicina personalizada para queda de cabelo”. Os critérios de inclusão adotados abrangeram artigos publicados entre os anos de 1999 e 2024, nos idiomas inglês e português. Foram excluídos os artigos científicos que não apresentavam relação com o tema proposto.

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral

Descrever o papel do biomédico esteta na prevenção e tratamento da alopecia.

1.1.2 Específicos

- Diferenciar os tipos de alopecia relacionando com sua etiologia;
- Discutir a respeito das principais intervenções estéticas adotadas para a prevenção e diagnóstico assertivo da alopecia;
- Descrever os procedimentos estéticos realizados por biomédicos que podem auxiliar no tratamento da queda, rarefação ou interrupção do crescimento de pelos e cabelos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Conceito e Classificações da Alopecia

O cabelo humano é formado por estruturas compostas por queratina, uma proteína fibrosa sintetizada a partir dos folículos pilosos localizados na derme. Cada fio é composto por três camadas principais: cutícula, a mais externa, que protege o fio com placas de células queratinizadas; córtex, responsável por sua força, elasticidade e cor (devido à presença de melanina); e medula, quando presente, localizada no centro da haste capilar (YU et al., 2017). Em condições normais, um adulto possui cerca de 150.000 fios, que crescem em média 1,5 cm por mês. É considerada fisiológica a perda de até 100 fios por dia, se a perda de cabelo ultrapassar a 120, é considerado patológico e precisa ser investigado (KUČERA; KAMENÍK; HAVRÁNEK, 2018; MARTINS ET AL., 2020).

O ciclo de crescimento do cabelo se divide em três fases principais: anágena (fase ativa de crescimento), catágena (fase de regressão) e telógena (fase de repouso e queda) como representada na figura 1. Em pacientes com alopecia, observa-se uma disfunção nesse ciclo, como a miniaturização dos fios, o encurtamento da fase anágena ou o aumento da proporção de fios na fase telógena (MULIANARI-BRENNER et al., 2011; MORENO; FERRANDO, 2000).

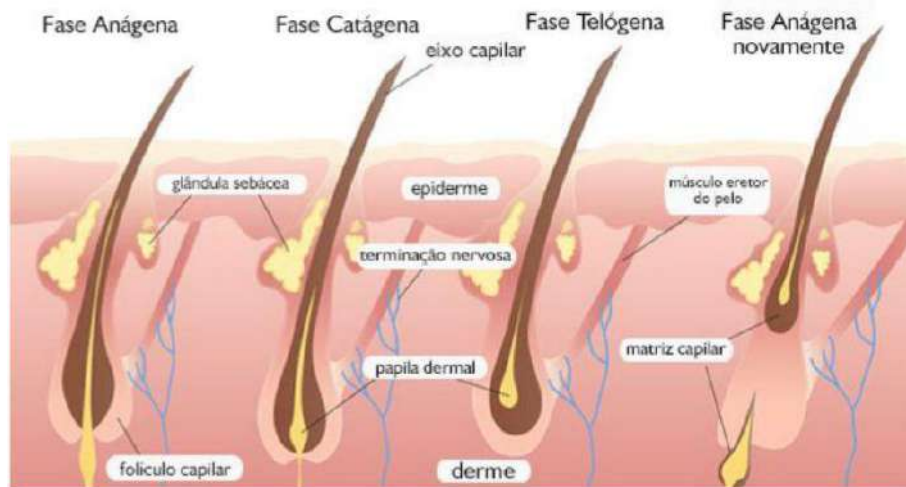


FIGURA 1: Fases do crescimento capilar

FONTE: (CRUZ, 2018)

A formação dos folículos pilosos do ser humano acontece na fase de embriogênese e após isso não há mais formação na fase adulta. O pelo humano é um filamento de queratina que se desenvolve a partir de cavidades em forma de sacos, conhecidos como folículos representado (ROSSI, et al, 2016) (FIGURA2). Há ramificações da derme até a epiderme através do extrato córneo. Cada folículo é um pequeno órgão formado por estruturas glandulares e musculares. O cabelo possui três camadas: a cutícula (camada externa, com subcamadas separadas por um montante de células: endocutícula, epicutícula e exocutícula), o córtex (componente principal que reúne células cilíndricas, chamadas de matriz, que possuem queratina e outras proteínas) e a medula (camada interna do folículo), em alguns tipos é separada da cutícula (ROSA NTC., 2017).

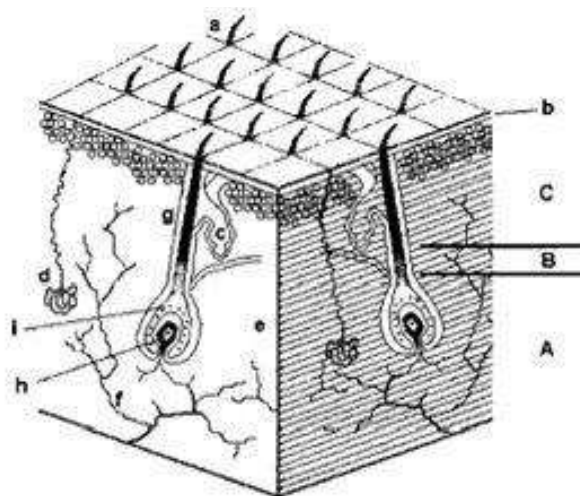


FIGURA: 2: Esquema de um corte de um couro cabeludo

- a) extrato córneo; b) epiderme; c) glândula sebácea; d) glândula ecrina; e) derme; f) vasos sanguíneos; g) folículo; h) papila; i) grânulos de melanina;
A) zona de diferenciação e síntese biológica; B) zona de queratinização e
C) Região do cabelo permanente

FONTE: (ROSA NTC, 2017)

A alopecia é um distúrbio capilar caracterizado pela queda excessiva de cabelo, podendo também afetar outras áreas do corpo que possuem pelos. Essa condição compromete os folículos pilosos, resultando em fios mais ralos e exposição do couro cabeludo. Segundo o Censo da Sociedade Brasileira de Dermatologia, a alopecia está entre as dez queixas mais frequentes nas consultas dermatológicas, afetando principalmente pacientes entre 15 e 39 anos (CENSO D. S. B., 2006). Embora a área acometida não apresente dor, pode haver uma leve irritação cutânea (ROSSI et al., 2016). Nos homens, as regiões mais afetadas são a coroa e a parte frontal do couro cabeludo, enquanto nas mulheres a rarefação se concentra principalmente na região central (CONTIN, 2017).

Não existe um único fator responsável pelo surgimento da alopecia. Diversos estudos indicam que suas causas podem ser congênitas, adquiridas ou decorrentes de outras doenças e disfunções. Entre as mulheres, a condição pode estar associada a distúrbios hormonais, como menstruação irregular, acne, obesidade e o aumento de pelos em áreas corporais (DOS SANTOS; SCORZA; CONTIN, 2017). Além dos impactos físicos, a alopecia compromete significativamente a autoestima e a qualidade de vida dos pacientes, podendo desencadear problemas emocionais e até quadros de depressão (ROSSI et al., 2016).

As alopecias podem ser classificadas em dois grandes grupos: cicatriciais e não cicatriciais (QUADRO 1). As formas cicatriciais são caracterizadas pela destruição definitiva dos folículos pilosos, que são substituídos por tecido fibroso, resultando em perda capilar permanente. Essas formas são menos comuns e pouco documentadas, geralmente decorrentes de inflamações intensas que afetam diretamente a estrutura folicular. Já as alopecias não cicatriciais não envolvem destruição dos folículos, mas sim o afinamento progressivo dos fios e a redução da densidade capilar. Nesse caso, há potencial de reversibilidade, especialmente com diagnóstico precoce e intervenção adequada (SCHWAMBACH et al., 2023).

Entre as variações existentes, a alopecia por tração ocorre quando penteados apertados ou repetitivos exercem força excessiva sobre os fios, danificando os folículos. Se persistente, pode se tornar irreversível. A alopecia frontal fibrosante, que afeta predominantemente mulheres no período pós-menopausa, compromete a linha frontal do couro cabeludo e pode se

estender aos cílios, sobrancelhas e axilas, formando lesões arredondadas acompanhadas de pequenas erupções faciais. A alopecia seborreica, por sua vez, está relacionada a condições como dermatite seborreica, com inflamação e descamação do couro cabeludo. Já a alopecia universal representa um quadro mais grave, em que todos os pelos do corpo são perdidos (CONTIN, 2017). Outro tipo importante é a alopecia traumática, que ocorre em decorrência de lesões físicas ou do hábito de arrancar os próprios fios, como na tricotilomania. O eflúvio telógeno, por fim, é uma forma frequente entre mulheres no puerpério. Nessa condição, ocorre uma perda expressiva de cabelo – entre 100 a 300 fios por dia – devido a alterações no ciclo capilar pós-parto (MOURA FILHO, 2017).

A AAG, de origem hereditária e hormonal, é a mais comum e se manifesta de forma diferente em homens e mulheres. Nos homens, a perda de cabelo é observada especialmente nas regiões frontal e da coroa, sendo avaliada pela escala de Hamilton-Norwood. Nas mulheres, a rarefação ocorre de forma mais difusa no topo da cabeça e é classificada segundo a escala de Ludwig (FIGURA 3) (TRUEB, 2002; KRAUSE et al., 2006). Por fim, A AA é a forma mais frequente de perda de cabelo em homens e mulheres, com diferenças definidas entre ambos os sexos (FIGURA 4) (FIGURA 5). É definida pela alteração no ciclo do cabelo, deixando-os mais finos, pequenos e menos pigmentados, com uma progressão rápida, levando à miniaturização dos fios terminais. A AA é uma doença autoimune que leva a perda abrupta e localizada dos fios, com áreas arredondadas e sem pelos. Em casos mais avançados, pode evoluir para a forma total, com perda completa do cabelo, ou para a forma universal, que afeta todos os pelos do corpo (GUARRERA et al., 2009).

Os indivíduos afetados por alopecia relatam queda de cabelos em áreas específicas do corpo, podendo ocorrer em qualquer região que possua pelos (RAVITTI, 2005). O diagnóstico geralmente é clínico e baseia-se na observação dos sinais e sintomas, especialmente durante a fase aguda da doença. Nessa fase, é comum o surgimento de manchas avermelhadas na área afetada, acompanhadas de leve inchaço, além de fios que se desprendem com facilidade. Com o avanço para a fase crônica, esses sinais desaparecem, mas a região pode desenvolver áreas de espessamento cutâneo, com possível atrofia, sem, no entanto, formar cicatrizes. A lesão tende a ser bem delimitada, assumindo o aspecto de uma placa com pelos quebradiços inseridos na pele, que se apresentam como pontos pretos, além de lanugens esbranquiçadas na área acometida (RAVITTI, 2005).

QUADRO 1: Tipos de alopecias, classificação clínica e etiológica

Classificação	Tipo	Causa Principal	Características Clínicas
CICATRICIAL	Alopecia frontal fibrosante	Inflamatória, autoimune ou idiopática	Perda definitiva da linha frontal, afeta mulheres na pós-menopausa, possível acometimento de sobrancelhas e axilas.
	Alopecia traumática	Danos físicos (traumas, queimaduras, cirurgias)	Perda definitiva na área afetada; substituição por tecido cicatricial.
	Alopecia inflamatória grave	Infecções, doenças autoimunes	Destrução do folículo e substituição por fibrose.
NÃO CICATRICIAL	Alopecia androgenética (AAG)	Genética e hormonal	Afinamento progressivo; padrão masculino (Hamilton-Norwood) ou feminino (Ludwig).
	Alopecia areata (AA)	Autoimune	Queda abrupta em áreas circulares; pode evoluir para total ou universal.
	Eflúvio telógeno	Estresse, pós-parto, doenças sistêmicas	Queda difusa e intensa (100–300 fios/dia); reversível com tratamento.
	Alopecia seborreica	Dermatite seborreica	Inflamação e descamação do couro cabeludo com queda associada.
	Alopecia por tração	Penteados apertados e repetitivos	Rarefação progressiva; pode se tornar irreversível se persistente.
	Tricotilomania (alopecia traumática)	Transtorno compulsivo (arrancar os fios)	Áreas de perda irregular, com fios de diferentes comprimentos; ligada a fatores emocionais.

FONTE: Autor Próprio

Em determinados casos, a alopecia pode estar associada a disfunções imunológicas, como tireoidites, diabetes, lúpus eritematoso sistêmico, vitiligo, rinites alérgicas e outras condições com base imunomediada (BRASIL, 2020). A AAG, por sua vez, possui origem multifatorial, envolvendo aspectos genéticos e hormonais. Já no caso da AA, destacam-se fatores genéticos, principalmente quando há histórico familiar da condição e imunológicos. Estudos apontam que indivíduos geneticamente predispostos, ao serem expostos a fatores ambientais como estresse ou certos micro-organismos, podem desenvolver uma resposta autoimune que compromete os folículos pilosos. A presença de anticorpos circulantes e o acúmulo de células imunes nas áreas inflamadas confirmam, por meio da histopatologia, o caráter autoimune da AA (RAVITTI, 2005).

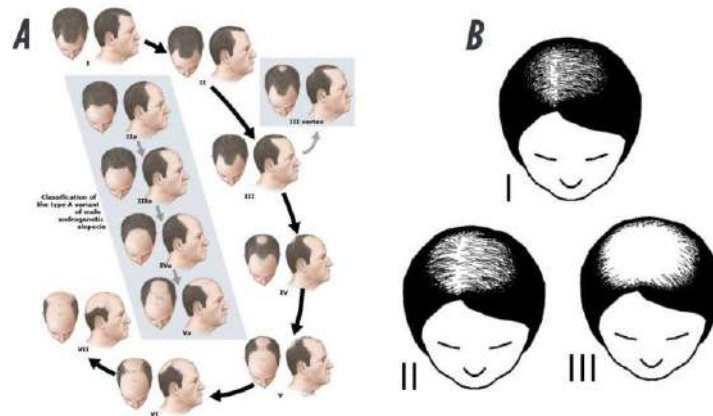


FIGURA 3: Escala de Hamilton-Norwood e Ludwig
FONTE: (TRUEB, 2002; KRAUSE et al., 2006)



FIGURA 4: Subtipos de alopecias AA – clássicas

A) Unifocal, com cor de pele sem alteração, parte afetada e com queda por tração fácil; B) Multifocal que se dispersa várias placas alopécicas específicas em regiões com pelos; C) Ofásica, nesse tipo a queda é extensa que forma uma faixa na parte inferior do couro cabeludo; D) Reticular se forma partes reticuladas sem cabelo, separadas e alguns lugares com cabelos intactos.

FONTE: (RAVITI E., 2005)



FIGURA 5. Subtipos de AA – Raras

A) Sisaifo. Tendo perda de cabelo nas extremidades poupando o meio apresentado ao contrário da forma ofísica que está em terceiro nas alopecias comuns; B) Difusa com queda aguda em locais diferentes; C) Alopecia areata universal, em que há perda dos pelos em todas as regiões do corpo.

FONTE: (RAVITTI E., 2005)

2.2 Aspectos Epidemiológicos da Alopecia

De acordo com dados da Sociedade Brasileira de Dermatologia, estima-se que aproximadamente 42 milhões de indivíduos no Brasil sejam afetados por alopecia, sendo a AAG a forma clínica mais comum. Como já mencionado, essa condição caracteriza-se pela perda progressiva e crônica dos cabelos, acometendo tanto homens quanto mulheres, e pode manifestar-se em qualquer faixa etária, embora seja significativamente mais prevalente em indivíduos do sexo masculino (BRASIL, 2020; TRUEB, 2002).

Epidemiologicamente, a alopecia afeta cerca de 1% a 2% da população geral, com prevalências que variam conforme sexo, idade e fatores genéticos. Estudos populacionais revelam que aproximadamente 50% dos homens e 40% das mulheres acima de 50 anos apresentam algum grau de alopecia androgenética (BRASIL, 2020; CARVALHO et al., 2019). Além das diferenças sexuais, a prevalência da alopecia varia entre grupos étnicos, sendo menos frequente em populações asiáticas e afrodescendentes em comparação a indivíduos de pele clara, possivelmente devido a variações genéticas e características foliculares específicas (XU et al., 2009; NORWOOD, 2001).

O aumento na demanda por tratamentos capilares, especialmente terapias estéticas e alternativas, está diretamente relacionado ao impacto psicológico e social da alopecia. O cabelo é um elemento central na identidade visual e autoestima dos indivíduos, funcionando como uma

“moldura facial” crucial para a percepção social e autoimagem (DOS SANTOS, 2017; FERREIRA & ALMEIDA, 2020). A perda capilar pode levar a prejuízos emocionais significativos, incluindo redução da autoestima, ansiedade e depressão, o que tem impulsionado o crescimento dos serviços especializados em tricologia e estética capilar. Dessa forma, a alopecia é reconhecida não apenas como uma condição médica, mas também como um desafio psicossocial que demanda abordagens integradas para o diagnóstico e tratamento eficazes (SILVA & PEREIRA, 2023).

2.3 Fisiopatologia da Alopecia

A fisiopatologia das alopecias envolve processos complexos que afetam o ciclo de crescimento dos folículos pilosos, resultando na queda progressiva dos cabelos. Essas alterações podem ser desencadeadas por fatores imunológicos, hormonais, genéticos e ambientais, que variam conforme o tipo de alopecia. Compreender os mecanismos subjacentes à perda capilar é fundamental para a identificação correta da doença e para o desenvolvimento de abordagens terapêuticas eficazes. Neste contexto, as alopecias mais estudadas, a AA caracterizada pela ação autoimune contra os folículos, e a AAG, marcada pela influência dos andrógenos e miniaturização folicular, servem como modelos essenciais para explorar os processos patológicos envolvidos na queda capilar (ITO et al., 2008).

Na AA, a participação do sistema imunológico é claramente evidenciada. Além da presença de autoanticorpos, as citocinas pró-inflamatórias como IL-1 β e TNF- α desempenham papel crucial ao inibir o crescimento dos pelos. Essas citocinas são liberadas após a ativação do sistema imunológico, que envolve a perda da imunoprivacidade do folículo piloso, um estado normal de proteção imunológica dos folículos, sensibilizando linfócitos T CD8+ a atacarem antígenos foliculares, resultando na inibição da formação capilar e interrupção do ciclo anágeno (MCELWEE & GILHAR, 2017; RAVITTI, 2005). Estudos in vitro demonstraram alterações morfológicas e disfunções na produção dessas citocinas, que contribuem para o processo inflamatório do bulbo capilar (GILHAR et al., 2012).

Além disso, a expressão aumentada de moléculas do complexo principal de histocompatibilidade (MHC) classe I e II no epitélio folicular facilita a apresentação antigênica e o ataque imune (GILHAR et al., 2013). O papel das células natural killer (NK) também tem sido destacado, por sua capacidade de destruir células foliculares alteradas, contribuindo para a degeneração do folículo (ITO et al., 2008).

Histopatologicamente, observa-se inflamação folicular predominante nas fases catágena e telógena do ciclo capilar, com infiltração linfocitária peri e intrafolicular, redução no número de fios e rarefação progressiva até a fibrose do folículo. Eosinófilos são frequentemente encontrados nas áreas inflamadas, especialmente quando ocorre fibrose (MORENO et al., 2000). Os linfócitos T CD4+ e CD8+ infiltram o epitélio folicular em maior número durante a fase aguda da doença, diminuindo na fase crônica, caracterizando a AA como uma doença autoimune dirigida contra antígenos próprios dos folículos pilosos (MADANI et al., 2000).

Avaliações por fototricograma, exame que permite análise quantitativa e qualitativa da saúde do couro cabeludo e dos fios, evidenciaram um atraso entre a queda capilar e a reposição dos folículos, caracterizando uma fase denominada "quenógena", típica da alopecia areata (SMIDARLI et al., 2002). Clinicamente, a doença provoca afinamento dos fios e exposição do couro cabeludo, sem dor, mas com possível irritação local (ROSSI et al., 2016).

Na AAG, a testosterona é o principal hormônio associado à severidade da condição. Cerca de 70% da testosterona circulante encontra-se ligada à globulina transportadora de hormônios sexuais (SHBG), e alterações nos níveis dessa globulina podem agravar a doença ao alterar a fração livre do hormônio ativo (TRUEB, 2002; STANCZYK, 2006). Nos homens, o metabólito di-hidrotestosterona (DHT), gerado pela ação da enzima 5 α -redutase sobre a testosterona, promove o afinamento progressivo dos fios devido à miniaturização folicular, sendo o principal agente etiológico da AAG (OLSEN, 2005; TRUEB, 2002; INUI & ITAMI, 2013).

A DHT liga-se com alta afinidade aos receptores androgênicos no folículo piloso, alterando a expressão gênica que regula o ciclo capilar, promovendo o encurtamento da fase anágena e prolongamento da fase telógena, além da redução do tamanho do folículo (Hoffmann et al., 2009). Estudos apontam que a proliferação reduzida das células da papila dérmica e apoptose aumentada das células da matriz folicular também são mecanismos envolvidos na miniaturização folicular (MESSENGER & SINCLAIR, 2006).

Pacientes homozigotos para mutações inativadoras do gene da 5 α -redutase desenvolvem pseudo-hermafroditismo masculino incompleto, confirmando o papel essencial da DHT na patogênese da AAG (CHEN & ZOUBOULIS, 2009; SAWAYA & SHALITA, 1998). Além disso, mecanismos adicionais como a superprodução de andrógenos e a superexpressão dos receptores androgênicos contribuem para a manifestação da doença em homens (CHEN & ZOUBOULIS, 2009).

Em mulheres, a influência hormonal na AAG é menos clara, embora evidências indiquem que a disfunção envolve tanto níveis hormonais quanto alterações nos receptores androgênicos e na enzima 5 α -redutase, especialmente na região frontal do couro cabeludo (TRUEB, 2010; OLSEN et al., 2005). Estudos indicam que até 40% das mulheres com alopecia androgenética apresentam aumento dos andrógenos circulantes, porém a resposta aos tratamentos antiandrogênicos, como acetato de ciproterona, é variável e geralmente menos eficaz após a menopausa (YILDIZ, 2006). A distribuição da perda capilar difere entre sexos, sendo mais frequente e severa nos homens (WHITTIN, 2001).

Na alopecia areata multifatorial, fatores extrafolículos como traumas, infecções, alterações ungueais e distúrbios emocionais podem influenciar a gravidade da doença. Lesões vasculares, como manchas salmão causadas por hemangiomas, foram observadas em casos graves, especialmente em alopecia universal e alopecia areata total, embora essa associação não seja exclusiva (RAVITTI, 2005).

O diagnóstico da alopecia androgenética é clínico, baseado em avaliação física detalhada das áreas afetadas, histórico familiar, uso de medicamentos, estado nutricional e outras comorbidades (MULIANARI-BRENNER et al., 2011). Importante destacar que não há exames laboratoriais específicos para confirmação diagnóstica. A dermatoscopia é um método diagnóstico auxiliar que permite avaliar a miniaturização dos fios e a densidade capilar. Em casos de eflúvio telógeno, os fios frontais apresentam calibre maior que os posteriores, enquanto na AAG há uma marcada redução do diâmetro dos fios e diminuição da quantidade por folículo (RAKOWSKA et al., 2009; ROSS et al., 2006).

Quadro 2: Mecanismos Fisiopatológicos Envolvidos nas Alopecias Areata e Androgenética

Tipo de Alopecia	Mecanismos Patológicos	Mediadores e Células Envolvidas	Alterações Histológicas	Características Clínicas
Alopecia Areata (AA)	Doença autoimune com perda da imunoprivacidade do folículo piloso.	Citocinas pró-inflamatórias (IL-1 β , TNF- α), linfócitos T CD8+ e CD4+, células NK, MHC I e II.	Infiltrado linfocitário peri e intrafolicular, presença de eosinófilos, fibrose folicular.	Queda localizada, sem dor, fase “quenógena” entre queda e reposição.
Alopecia Androgenética (AAG)	Miniaturização folicular induzida por ação androgênica, principalmente DHT.	Di-hidrotestosterona (DHT), enzima 5 α -redutase, receptores androgênicos.	Redução do tamanho do folículo, encurtamento da fase anágena, prolongamento da fase telógena, apoptose aumentada.	Queda progressiva com afinamento dos fios; padrão distinto entre homens e mulheres.

Alopecia Areata Multifatorial	Interação de fatores foliculares e extrafoliculares.	Estresse emocional, infecções, traumas, alterações ungueais.	Pode haver infiltração inflamatória variável; em casos graves, lesões vasculares associadas.	Queda difusa ou total dos fios; formas como AA total ou universal.
--------------------------------------	--	--	--	--

FONTE: Autor Próprio

2.4 Diagnóstico e Abordagens Terapêuticas Convencionais

O diagnóstico das alopecias é um processo clínico que exige uma abordagem criteriosa e individualizada, uma vez que diferentes tipos de queda capilar apresentam etiologias, apresentações clínicas e prognósticos distintos. A avaliação diagnóstica deve contemplar uma anamnese detalhada, com investigação do início e progressão da queda, presença de fatores desencadeantes (estresse, infecções, deficiências nutricionais), histórico familiar, uso de medicamentos e comorbidades associadas. Além disso, o exame físico do couro cabeludo e dos fios, bem como exames complementares, são essenciais para diferenciar os tipos de alopecia e direcionar o tratamento mais adequado (ROSS et al., 2006)

O diagnóstico da AAG é clínico, baseado em uma avaliação física detalhada das áreas afetadas, histórico familiar, uso de medicamentos, estado nutricional e presença de outras comorbidades (MULIANARI-BRENNER et al., 2011). É importante destacar que não existem exames laboratoriais específicos para confirmação diagnóstica. A dermatoscopia é um método diagnóstico auxiliar que permite avaliar a miniaturização dos fios e a densidade capilar. Em casos de eflúvio telógeno, os fios frontais apresentam calibre maior que os posteriores, enquanto na AAG observa-se uma marcada redução do diâmetro dos fios e diminuição da quantidade por folículo (RAKOWSKA et al., 2009; ROSS et al., 2006).

Na AA, o diagnóstico é mais desafiador e requer exames complementares, como o tricograma, que analisa fios retirados da borda da área atingida. Esse exame identifica pelos com formato específico de exclamação, além de descamação e predomínio de fios na fase telógena em relação à fase anágena (MORENO GA; FERRANDO J, 2000). A biópsia do couro cabeludo é o exame definitivo para diferenciar os tipos de alopecia. Realizada com cortes transversais, permite melhor visualização do bulbo capilar, dos pelos velus (finos e curtos) e dos pelos terminais (mais grossos) (RAVITTI, 2005).

O tratamento farmacológico da AAG envolve três principais classes de medicamentos, que, embora não sejam totalmente eficazes, apresentam melhores resultados com o uso contínuo. Entre eles destacam-se: Finasterida e Dutasterida (inibidores da 5 α -redutase tipo 2),

administradas por via oral, que reduzem a conversão de testosterona em di-hidrotestosterona (DHT), sem afetar os níveis fisiológicos da testosterona. Outro fármaco amplamente utilizado é o Minoxidil, cuja ação no tratamento da AAG ainda não é completamente esclarecida, mas acredita-se que atue prolongando a fase anágena e promovendo o espessamento dos fios. Entretanto, após seis meses de interrupção do uso, a alopecia tende a retornar (QUADRO 3) (OLSEN et al., 2005; KAUFMAN, 1999).

Na AA, o tratamento é sintomático, frequentemente realizado com substâncias tópicas como o Minoxidil, que estimula a proliferação e diferenciação dos queratinócitos, contribuindo para a reorganização dos pelos. Corticoides tópicos e procedimentos como o microagulhamento também são empregados, embora ainda careçam de evidências robustas de eficácia (MAIA, 2003; FERNANDES, 2003).

Um estudo comparativo realizado por Gupta et al. (2022), envolvendo 23 análises, avaliou a eficácia dos medicamentos Minoxidil (MNX), Finasterida (FIN) e Dutasterida (DUT) no tratamento da AAG. O resultado demonstrou que a Dutasterida, na dose de 0,5 mg/dia, apresentou maior eficácia, seguida por: FIN oral 5 mg/dia, MNX oral 5 mg/dia, FIN oral 1 mg/dia, MNX tópico 5%, MNX tópico 2% e MNX oral 0,25 mg/dia, nesta ordem decrescente de efetividade. Recentemente, a ANVISA aprovou dois imunomoduladores, o Baricitinibe e o Ritlecitinibe, indicados principalmente para AA. Esses fármacos agem inibindo a sinalização de citocinas envolvidas nos processos inflamatórios e autoimunes, diminuindo assim a ação exacerbada do sistema imunológico e prevenindo a destruição dos folículos pilosos (CORREIA et al., 2023). Outro medicamento utilizado no tratamento da AAG é a espironolactona, um antagonista da aldosterona que bloqueia a ação de hormônios androgênicos relacionados à queda capilar (RAMOS et al., 2023).

QUADRO 3: Tipos de fármacos, princípio ativo, função e eficácia para as alopecias

Medicamento	Princípio ativo	Função	Eficácia - tipo	Fonte
Minoxidil	Álcool, propilenoglicol e água purificada	Atua no aumento da fase anágena, engrossando os fios	AAG	OLSEN EA et al., 2005; KAUFMAN KD, 1996
Finasterida	Sintético 4-azasteróide	Inibidor da 5 α -redutase tipo 2 que reduz a transformação de testosterona em DHT em até dois terços	AAG	OLSEN EA et al., 2005; KAUFMAN KD, 1996
Dutasterida	Sintético 4-azasteróide	Inibidor da 5 α -redutase tipo 2 que reduz a	AAG	OLSEN EA et al., 2005; KAUFMAN KD, 1999

		transformação de testosterona em DHT em até dois terços		
Baricitinibe	Inibidor da Janus quinase (JAK), em especial das JAK 1 e 2	Diminui a ação do sistema imunológico e previne a destruição dos tecidos saudáveis como os folículos	AA	CORREIA et al., 2023
Ritlecitinibe	Inibidor da Janus quinase 3 (JAK3) e da tirosina quinase expressa na família da quinase do carcinoma hepatocelular (TEC)	Diminui a ação do sistema imunológico e previne a destruição dos tecidos saudáveis como os folículos	AA	CORREIA et al., 2023
Espironolactona	Antagonista da Aldosterona, um mineralocorticoide produzido pelas glândulas adrenais	Bloqueiam a ação de hormônios androgênicos que podem contribuir para a queda capilar	AAG	RAMOS et al., 2023

FONTE: Autor Próprio

2.5 Técnicas Estéticas Aplicadas ao Tratamento da Alopecia

Diversas terapias estéticas vêm sendo adotadas como estratégias auxiliares na prevenção e contenção da alopecia. Dentre elas, destaca-se o uso da radiação *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* (LASER), que emite radiação eletromagnética não ionizante em um único comprimento de onda. Esse recurso tem se mostrado um importante aliado em tratamentos estéticos e médicos devido à sua baixa intensidade, sendo também conhecido como fotobiomodulação (DA SILVA et al., 2018). Essa técnica apresenta funções diversas no estímulo ao crescimento capilar, atuando na ativação de folículos dormentes e induzindo-os à fase de crescimento.

Entre os principais mecanismos, destacam-se a melhora da oxigenação local, o aumento da produção de Adenosina Trifosfato (ATP), essencial para o metabolismo celular e para a manutenção das funções vitais e a estimulação da vascularização, promovendo benefícios celulares significativos, inclusive em processos de reparo tecidual. A ativação celular estimula tanto o crescimento dos fios quanto a proliferação de células-tronco no bulbo e no folículo capilar, prolongando a fase anágena dos pelos (SCHWAMBACH et al., 2023). O uso do LASER é considerado seguro, não invasivo e pode ser associado a outras técnicas,

potencializando os efeitos terapêuticos ao estender fases críticas do ciclo de crescimento folicular (SONDEGAR, 2023).

Outra técnica amplamente utilizada é a mesoterapia ou terapia intradérmica local, que consiste na aplicação de ativos terapêuticos diretamente na derme por meio de microinjeções. Essa abordagem direcionada permite uma entrega mais eficaz dos fármacos, superando barreiras cutâneas que limitam a absorção tópica (TANG et al., 2022). Estudos mostram que, quando comparada à administração tópica de medicamentos como minoxidil e finasterida, a mesoterapia apresenta maior eficácia (ISSA et al., 2022). No entanto, algumas reações adversas podem ocorrer, especialmente quando há uso inadequado de materiais ou técnicas (NOGUEIRA; BRANDÃO, 2022).

Os fitoterápicos, como os óleos essenciais, também têm se destacado por suas propriedades terapêuticas. Extraídos em alta concentração de plantas, são voláteis, altamente absorvíveis e eficazes mesmo em baixas dosagens (FERNANDO, 2021). No tratamento da queda capilar, podem ser aplicados diretamente no couro cabeludo, proporcionando benefícios como brilho, maciez dos fios e ação antifúngica, antibacteriana, além de estimular a circulação sanguínea local, a renovação celular e o crescimento folicular (FERNANDO; MACEDO, 2021). Óleos como Ylang Ylang e alecrim são especialmente eficazes na prevenção de alopecias, contribuindo para a manutenção, crescimento e fortalecimento dos cabelos (PEDROSA, 2020).

O Plasma Rico em Plaquetas (PRP) representa uma alternativa promissora nos tratamentos capilares. Trata-se de um concentrado autólogo obtido por centrifugação do sangue do próprio paciente, contendo plaquetas em concentrações de quatro a sete vezes superiores ao normal. A aplicação subcutânea em áreas afetadas pela alopecia promove a liberação de fatores de crescimento, estimulando a angiogênese, a oxigenação tecidual e o crescimento dos fios (SINGHAL et al., 2015). Embora ainda não haja um protocolo padrão para sua aplicação, estudos sugerem que concentrações de 5% p/v de PRP ativado apresentam resultados satisfatórios (XIAO et al., 2017). Apesar da base científica já existente, as investigações sobre os mecanismos de ação e protocolos ideais ainda estão em desenvolvimento (CORREIA et al., 2023).

A carboxiterapia é mais uma técnica em ascensão, sendo eficaz por promover vasodilatação local e melhorar o fluxo sanguíneo na pele. Em protocolos clínicos, observou-se que, após cinco sessões com intervalos de 15 dias, aplicando-se 60 ml/min de dióxido de

carbono com a técnica napage, associada à intradermoterapia com fármacos específicos, houve melhora na hidratação e resistência dos fios em áreas afetadas pela alopecia.

O microagulhamento destaca-se como uma técnica eficiente na indução de crescimento capilar. Utilizando dispositivos manuais ou elétricos com microagulhas de diferentes tamanhos, o procedimento provoca microlesões controladas na pele, promovendo uma resposta inflamatória benéfica. Esse processo estimula a liberação de fatores de crescimento por macrófagos e atrai fagócitos, contribuindo para a reestruturação vascular e do tecido conjuntivo (RAIS et al., 2021). Além disso, regula a ação das prostaglandinas, favorecendo a dilatação dos vasos sanguíneos e melhorando a oxigenação e nutrição da derme. A ativação dos fibroblastos induz a produção de colágeno e elastina, fundamentais para a regeneração e fortalecimento das estruturas celulares. O microagulhamento também aumenta a permeabilidade da pele, potencializando a absorção de ativos cosméticos utilizados em conjunto, o que favorece ainda mais os resultados (SANTANA, 2022).

Por fim, atualmente, existem duas técnicas predominantes para a realização do transplante capilar: a FUT (*Follicular Unit Transplantation*) e a FUE (*Follicular Unit Extraction*). A técnica FUT consiste em uma incisão com bisturi na camada dermogordurosa da região doadora, seguida da separação de unidades foliculares que serão implantadas na área receptora. Já a técnica FUE promove a extração individual dos folículos capilares por meio de um instrumento denominado punch, resultando em incisões menores e, conseqüentemente, em cicatrizes mais sutis (MARTINIS; FACHINI et al., 2018).

O procedimento cirúrgico ocorre em três etapas: a extração dos folículos, a pré-incisão na área receptora e a implantação dos folículos capilares. Segundo CINTRA et al. (2022), ambas as técnicas são amplamente solicitadas por pacientes com alopecia, porém existem perfis específicos para cada método, dependendo da extensão e intensidade da calvície, assim como da disponibilidade da área doadora, fatores que são essenciais para alinhar as expectativas do paciente.

Na avaliação do candidato ao transplante capilar, diversas análises são realizadas para garantir a eficácia do procedimento. Inicialmente, avalia-se o histórico familiar e a quantidade de perda capilar para estimar a durabilidade dos resultados. Em seguida, analisa-se como o paciente responde ao uso de medicamentos para controle da queda capilar, uma vez que essa resposta influencia diretamente a efetividade do transplante. Também é verificada a quantidade de cabelo disponível na área doadora, garantindo a extração adequada de folículos para a correção da calvície. Além disso, considera-se o estágio da alopecia, sendo os níveis moderado

ou avançado os momentos mais propícios para o sucesso da cirurgia. Por fim, é fundamental alinhar as expectativas do paciente para evitar possíveis impactos psicológicos, ressaltando a importância do uso complementar de terapias associadas (JIMENEZ et al., 2021).

Embora as complicações decorrentes do transplante capilar sejam raras, podem ocorrer eventos adversos como edema, pelos encravados, infecções, necrose na área receptora, sangramentos, entre outros (MARTINIS; FACHINI et al., 2018).

2.6 Tricologia e a Atuação do Biomédico Esteta

Uma das profissões médicas mais antigas é a do médico egípcio especializado em doenças da cabeça. O primeiro trabalho científico sobre o cabelo foi realizado entre 1635 e 1703 por Robert Hooke, que estudou a haste capilar sob o microscópio (Lawson, 2016). O médico italiano Marcello Malpighi (1628–1694) também contribuiu significativamente ao descrever a anatomia do folículo piloso (CAMPO et al., 2016).

Atualmente, os próprios tricologistas nem sempre são profissionais médicos, embora se dediquem exclusivamente ao tratamento e cuidado dos cabelos em sua área específica de atuação (MASON et al., 2002). A diversidade de causas para a queda capilar torna essencial uma avaliação especializada, visto que muitos clínicos gerais não consideram sintomas relevantes que exigiriam encaminhamento ao dermatologista. Este é o profissional capacitado para investigar patologias capilares, especialmente por sua possível relação com doenças sistêmicas (JAKOVLJEVIC et al., 2013). O atraso no diagnóstico pode levar à perda capilar irreversível, causando desconforto físico e psicológico significativo ao paciente (YESUDIN et al., 2014).

Compreender o dinamismo da patologia e suas múltiplas causas é fundamental para uma terapia eficaz. A análise do especialista deve ser minuciosa, abrangendo desde fatores simples até os mais complexos, para que seja possível elaborar um plano de tratamento individualizado e assertivo, maximizando as chances de sucesso (YESUDIN et al., 2014).

De acordo com o Conselho Federal de Biomedicina (CFBM), o profissional biomédico só pode atuar na estética após obter a devida habilitação registrada no seu respectivo Conselho Regional. O rol de atividades permitidas inclui eletroterapia, sonoforese, iontoforese, radiofrequência, laserterapia, luz intensa pulsada, LED, peelings químicos e mecânicos, cosmetologia, carboxiterapia, intradermoterapia (com enzimas e toxina botulínica), preenchimentos semipermanentes, mesoterapia, procedimentos injetáveis para microvasos

(PEIM), fios de sustentação tecidual e aplicação de substâncias por via intramuscular, além de tricologia e visagismo (CFBM, 2015).

O biomédico esteta não está autorizado a diagnosticar ou tratar doenças, nem a prescrever medicamentos com finalidade terapêutica, de acordo com o Código Nacional de Doenças. Sua atuação deve respeitar os limites regulamentares e estar pautada nas resoluções e normativas do Sistema CFBM/CRBM e de outros órgãos reguladores da saúde.

Na área da tricologia, o biomédico esteta se destaca por sua capacidade de solicitar e interpretar exames laboratoriais que auxiliam no diagnóstico das causas da queda capilar. Entre os exames comumente solicitados estão hemograma, TSH, T3, T4, hormônios sexuais, anticorpos antitireoidianos, FAN, VDRL e anti-DNA (DAWN et al., 2003; MORENO-RAMÍREZ et al., 2005; NAZ et al., 2003; MULINARI-BRENNER, 2007; GUIJARRI et al., 2001; KATOULIS et al., 2009). Essa abordagem laboratorial contribui para uma avaliação mais completa, especialmente nos casos em que a queda capilar possui etiologia multifatorial.

Além disso, o biomédico esteta pode atuar com tecnologias modernas, como a terapia com LED e laser de baixa intensidade, a microinfusão de medicamentos na pele (MMP®), microagulhamento e intradermoterapia capilar, sempre com o objetivo de estimular a vascularização do couro cabeludo, a regeneração celular e o crescimento dos fios (CONTIN, 2017; D'OVIDIO et al., 2013). O acompanhamento contínuo e personalizado permite intervenções precoces e contribui diretamente para a melhora estética e psicológica do paciente, promovendo bem-estar e autoestima.

2.7 Inovações Biomédicas e Perspectivas Futuras

No contexto das inovações biomédicas, os avanços nas terapias baseadas em biomarcadores têm ampliado significativamente as possibilidades diagnósticas e terapêuticas para diferentes tipos de alopecia. Embora ainda não exista um exame específico para diagnosticar a AAG, a atuação do biomédico tem se destacado na utilização de ferramentas complementares, capazes de contribuir para uma investigação clínica mais precisa e personalizada. Essa investigação envolve tanto a análise física das áreas afetadas quanto uma anamnese detalhada, com foco em fatores como histórico familiar, uso de anabolizantes, hábitos alimentares, comorbidades e alterações de peso (MULIANARI-BRENNER et al., 2011).

Para um diagnóstico mais preciso e definição do tipo de alopecia, algumas dosagens laboratoriais realizadas pelo biomédico podem contribuir significativamente. Entre elas, destacam-se os exames de TSH, ferro e ferritina, cujas reduções estão associadas ao afinamento

dos fios e à queda capilar (ONG KH et al., 2005). Além disso, em casos de hiperandrogenismo feminino, são indicadas dosagens hormonais específicas, como testosterona total, sulfato de desidroepiandrosterona (SDHEA), que pode sugerir a presença de tumores, e o 3α -androstenediol glucuronídeo, considerado o marcador mais eficaz para avaliação da produção androgênica periférica, geralmente elevado em mulheres hiperandrogênicas com alopecia (YILDIZ BO, 2006).

Além dos exames laboratoriais, outras técnicas diagnósticas podem ser utilizadas pelo biomédico para identificar e confirmar a alopecia androgenética. Testes genéticos, por exemplo, consideram as manifestações clínicas distintas entre homens e mulheres. Nesses testes, são analisadas oito variantes do gene AR, com ênfase em alterações influenciadas pela enzima DHT. Nas mulheres, avalia-se a extensão das sequências CAG e GGC no gene AR; quando as repetições são menores ou iguais a 15, indicam predisposição à alopecia androgenética (SCHWEIGER ES et al., 2010).

Por se tratar do tipo de alopecia mais prevalente, a AAG tem sido alvo de estudos genéticos que buscam compreender sua herança. Através de análises genômicas amplas, como o microarray, é possível identificar variações genéticas associadas à condição, permitindo a triagem de marcadores e genes candidatos (LI J, JIANG TX et al., 2012). Meta-análises de estudos semelhantes reforçam essas associações, contribuindo para intervenções mais eficazes em uma doença progressiva de base genética (RUSSO MW, 2007).

Entre as abordagens terapêuticas emergentes, destacam-se as pesquisas com células-tronco. Estudos recentes revelaram técnicas capazes de sinalizar células-tronco nos folículos capilares, as quais, ao receberem estímulos químicos, promovem regeneração e proliferação de folículos saudáveis, mesmo em casos onde o envelhecimento reduziu sua funcionalidade (FILHO, 2011).

Com os avanços nas terapias e diagnósticos, o mercado voltado à biologia do crescimento capilar segue em expansão. Diversas sociedades científicas internacionais promovem o intercâmbio de conhecimentos e estimulam o progresso das pesquisas, como a *Australasian Hair and Wool Research Society*, *European Hair Research Society*, *North American Hair Research Society*, *Society of Hair Research* (Japão), *Korean Hair Research Society*, *Hair Research Society of India*, *Association of Professional Society of Trichologists* (Rússia) e a *Ukrainian Hair Research Society*. Essas instituições reúnem profissionais de áreas interligadas — como genética, biologia molecular, imunologia, neurobiologia, envelhecimento, psicossomática, farmacologia, cirurgia de transplante capilar e engenharia de tecidos — com o

objetivo de debater e compartilhar avanços científicos e clínicos no campo da saúde capilar (YESUDIN P. et al., 2014).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As alopecias constituem um grupo heterogêneo e complexo de patologias capilares, cujas causas podem ser genéticas, hormonais, imunológicas, nutricionais ou ambientais. A diversidade das manifestações clínicas e a sobreposição dos sintomas entre os diferentes tipos dificultam o diagnóstico clínico preciso, sobretudo devido à escassez de estudos comparativos e protocolos padronizados. Essa realidade impõe desafios significativos na prática clínica para o estabelecimento de um diagnóstico rápido, acurado e um tratamento individualizado.

A abordagem terapêutica deve considerar o perfil clínico completo do paciente, incluindo a extensão da queda capilar, o histórico familiar, a presença de doenças sistêmicas, alterações hormonais e fatores ambientais, bem como a análise detalhada de exames laboratoriais que avaliem biomarcadores relevantes. O sucesso no tratamento das alopecias não reside em um único método, mas na combinação integrada de terapias que atuem de forma sinérgica para promover a estabilização, recuperação e manutenção da saúde capilar.

Nesse cenário, o biomédico desempenha papel estratégico e cada vez mais reconhecido, principalmente por sua capacidade técnica na solicitação, execução e interpretação de exames laboratoriais e complementares, como a análise hormonal, testes genéticos e dermatoscopia. Essa expertise possibilita a identificação precoce das alterações fisiopatológicas e a diferenciação entre os diversos tipos de alopecia, embasando intervenções terapêuticas mais precisas e individualizadas. Além disso, a atuação do biomédico respeita os limites legais da profissão, colaborando diretamente com a equipe multiprofissional para otimizar a qualidade do atendimento.

Os avanços recentes em biologia molecular, genética e terapias celulares, como o uso de células-tronco, sinalizam um futuro promissor para o diagnóstico precoce e o desenvolvimento de tratamentos inovadores que possam atuar de forma preventiva e regenerativa, minimizando os efeitos irreversíveis da perda capilar. A integração de tecnologias

emergentes com as práticas clínicas tradicionais representa uma fronteira importante para a pesquisa e o desenvolvimento de protocolos eficazes.

Por fim, a consolidação do conhecimento sobre alopecias exige a colaboração interdisciplinar contínua entre biomédicos, dermatologistas, geneticistas e outros profissionais da saúde, além do incentivo a pesquisas científicas robustas. Somente assim, será possível avançar na compreensão dessa condição, aprimorar os métodos diagnósticos e terapêuticos, e garantir um cuidado humanizado, eficiente e baseado em evidências para os pacientes que enfrentam esses transtornos capilares.

REFERÊNCIAS

MEDEIROS, Ana Carolina Tardin Rodrigues, et al, **Perfil clínico e epidemiológico da Alopecia Areata: estudo retrospectivo de um serviço público de referência.** Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR, 2021, 22-24 p

AVCI P, et al, Low-level Laser (light) therapy (LLLT) for treatment of hair loss. Lasers Surg Med; v.46, n.144, p.51. 2014

Campo D, D'Acunzo V. **Médicos e calvície: um desafio de cinco mil anos.** *G Ital Dermatol Venereol.* 2016, 93-101p.

CAMPO, D, *et al.* **Hair Follicle Anatomy and Physiology.** *Trichology Journal.*, 2016.

CARVALHO, R, *et al.* **Epidemiology of androgenetic alopecia in a Brazilian population: a cross-sectional study.** *Journal of Cosmetic Dermatology*, 2019, 1437-1443 p.

CENSO Dermatológico da sociedade brasileira de dermatologia. Maio de 2006.

CHEN, W.; ZOUBOULIS, C. C. **Androgenic skin disorders: acne, hirsutism and seborrhoea.** *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2009, 723-739 p.

CINTRA, G. S., *et al.* **Técnicas de Transplante Capilar e suas Principais Complicações: uma Revisão Integrativa.** *ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION*, 2022, 827-831 p.

Conselho Federal de Biomedicina (CFBM). **Resolução nº 241**, de 29 de maio de 2015.

CONTIN, L. A. **Tricologia Cosmética: ciência e prática.** São Paulo: Phorte Editora, 2017.

CORREIA, M. A. et al. **Imunomoduladores no tratamento da alopecia areata: eficácia e segurança.** *Revista Brasileira de Dermatologia*, 2023, 123-130 p.

CORREIA, M., *et al.* **Nanotechnology-based techniques for hair follicle regeneration.** *Biomaterials*, 2023, 122-348 p.

CRUZ, C. F., *et al.* **Changing the shape of hair with keratin peptides.** *RSC advances*, 7, 2017, 51-592 p.

CRUZ, Camila Monteiro. **Desenvolvimento e caracterização de um sistema de liberação transdérmica de substância química hidrofílica com potencial vasodilatador para tratamento de alopecia.** Trabalho dissertação em mestrado (Farmácia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. f. 106, 2018.

CUNHA, J.E. **Aspectos clínicos e terapêuticos da alopecia areata.** *Revista Brasileira de Dermatologia*, 2015.

D'OVÍDIO, R. *et al.* **"Low-level laser therapy efficacy in androgenetic alopecia."** *Dermatologic Clinics*, 2013, 139-145 p.

DANIEL MATINS ALONSO DE SOUZA, **TRATAMENTOS BIOMÉDICOS PARA ALOPECIA: uma revisão bibliográfica**, 2021, 13 p.

DAWN G., *et al.* **Alopecia fibrosante frontal pós-menopausa.** *Clin Exp Dermatol*, 2003, 5 p.

DAWN, G. *et al.* **"Alopecia areata: diagnostic and management."** *BMJ*, 2003, 1363–1366 p.

DÉBORA, L. A. *et al.* **Aplicação do fototricograma no diagnóstico da alopecia areata.** *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 2002, 257-262 p.

DOS SANTOS BORGES, F.; SCORZA, F. A. **Terapêutica em estética: conceitos e técnicas.** Phorte Editora LTDA, 2017.

EVANDRO A. Rivitti. **Alopecia areata: revisão e atualização.** *An Bras Dermatol.* v.80(1), n.57, p.68, 2005.

FERNANDES, N. C. **Tratamento da alopecia areata: revisão crítica.** *Jornal Brasileiro de Dermatologia*, v. 78, n. 4, p. 321-326, 2003.

FERNANDO, A. **Técnicas de aplicação de óleos essenciais: Terapias de saúde e beleza.** São Paulo: Cengage Learning, 2015.

FERRANDO J, *et al.* **A proposal of an effective platelet-rich plasma protocol for the treatment of androgenetic alopecia.** *Int J Trichology*. 2017, 165 p.

FERREIRA, M. R. & ALMEIDA, L. M. **Hair and identity: anthropological and psychological perspectives.** *Journal of Cultural Studies*, 2020, 2 p.

GHO, C.; TSUJI, T. Hair follicle regeneration using stem cells. **Stem Cell Research & Therapy**, 2014, 43 p.

GILHAR, A. *et al.* **Autoimmune disease induction in a healthy human scalp graft on SCID mice: a novel model for alopecia areata.** *Journal of Investigative Dermatology*, 2012, 469-472 p.

GILHAR, A.; ETZIONI, A.; PAUS, R. **Alopecia areata.** *New England Journal of Medicine*, 2013, 1515-1525 p.

GIORDANO S, *et al.* **A meta-analysis on evidence of platelet-rich plasma for androgenetic alopecia.** *Int J Trichology*. 2018, 1 p.

GUARRERA M, *et al.* **Confiabilidade da classificação hamilton-norwood.** *Int J Tricologia*, 2002, 120-2 p.

GUARRERA, M. *et al.* **Female pattern hair loss: a clinical and pathophysiologic review.** *International Journal of Dermatology*, 2009, 1119-1130 p.

GUIJARRI, J. *et al.* **"Systemic lupus erythematosus presenting with diffuse alopecia."** *Journal of the American Academy of Dermatology*, 2001, 450-454 p.

GUIJARRO J, *et al.* **Padrão peculiar de alopecia.** *Arco Dermatol*, 2001, 70 p.

GUPTA, A. K. *et al.* **Comparative efficacy of minoxidil, finasteride, and dutasteride in androgenetic alopecia:** a systematic review. *Dermatology Therapy*, 2022, 5 p.

GUPTA, A. K.; TALUKDER, M.; WILLIAMS, G. **Comparison of oral minoxidil, finasteride, and dutasteride for treating androgenetic alopecia.** *Journal of Dermatological Treatment*, 2022, 2946-2962 p.

HOFFMANN, R. *et al.* **A new 5 α -reductase inhibitor in the treatment of androgenetic alopecia.** *Journal of the American Academy of Dermatology*, 2009, 1014-1021 p.

INUI, S.; ITAMI, S. **Androgen actions on the human hair follicle: perspectives.** *Experimental Dermatology*, 2013, 168-171 p.

ITO, T. *et al.* **Cytotoxic T cells from alopecia areata lesions destroy hair follicles by inducing keratinocyte apoptosis.** *The Journal of Clinical Investigation*, 2008, 435-444 p.

JAKOVLJEVIC M, OSTOJIC L. **Comorbidade e multimorbidade na medicina atual: desafios e oportunidades para aproximar ramos distintos da medicina.** *Psiquiatr Danub*, 2013, 18–28 p.

JAKOVLJEVIC, M. *et al.* **"A systemic approach to hair loss diagnosis."** *Acta Dermatovenerol Croat*, 2013, 231-238 p.

JIMENEZ, F.; ALAM, M.; VOGEL, J. E.; AVRAM, M. **Hair transplantation: basic overview.** *Journal of the American Academy of Dermatology*, 2021, 803-814 p.

JIMENEZ, J. J.; *et al.* **Efficacy and safety of a low-level laser device in the treatment of male and female pattern hair loss:** a multicenter, randomized, sham devicecontrolled, double-blind study. *American journal of clinical dermatology*, 2014, 115-127 p.

KATOULIS A, *et al.* **Frontal fibrosing alopecia:** treatment with oral dutasteride and topical pimecrolimus. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 2009, 580 p.

KATOULIS, A. *et al.* **"Thyroid dysfunction in patients with alopecia areata."** *European Journal of Dermatology*, 2009, 152-153 p.

KAUFMAN KD. **Androgens and alopecia.** *Mol Cell Endocrinol*, 2002, 89 p.

KAUFMAN, K. D. **Androgenetic alopecia:** an overview of pathophysiology and treatment. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 1996, S70-S80 p.

KAUFMAN, K. D., & OLSEN, E. A. **Alopecia androgenética.** *In: Dermatology*, Bologna, J., Jorizzo, J., & Schaffer, J. (Eds.), Elsevier, 2001.

KRAUSE K, Foitzik K. **Biology of the hair follicle:** the basics. *Semin Cutan Med Surg*, 2006, 2 p.

KRAUSE, K, *et al.* **Pathophysiology and treatment of androgenetic alopecia.** *Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings*, 2006, 50-57 p.

LAWSON I. **Criando o micromundo:** como Robert Hooke construiu conhecimento sobre pequenas coisas. *Notas Rec R Soc Lond*, 2016, 23-44 p.

LI J, JIANG TX, HUGHES MW, WU P, YU J, WIDELITZ RB, *et al.* **Alopecia progressiva revela diminuição da probabilidade de ativação de células-tronco durante o envelhecimento de camundongos com deleção epidérmica da DNA metiltransferase 1.** *J Invest Dermatol*, 2012, 26-90 p.

LIMA AA, Souza TH, Gricnoli LCM. **Os benefícios do microagulhamento no tratamento das disfunções estéticas.** *Rev. Cient. FHO Uniararas*, 2015, 92 p.

LOTTI, T., Ghersetich, I., & Comacchi, C. **Hair Loss and Replacement.** Boca Raton: CRC Press; 2005.

LUDWING, E. **Classification of the types of androgenetic alopecia**. British Journal of Dermatology, 2000, 204 p.

MACDONALDS, D. **Alopecia Areata**. Journal of the American Academy of Dermatology, v.77, p.694, n.703, 2017.

MACEDO, L. M, *et al.* **Rosemary (Rosmarinus officinalis L., syn Salvia rosmarinus Spenn.) and Its Topical applications: A review**. Plants, v. 9, n. 5, 2020.

MACEDO, M. M.; MACEDO, M. F. **Tricologia e Terapia Capilar: Inovações e Práticas para a Saúde Capilar no Campo Biomédico**. marino mendes macedo, 2024, 65 p.

MADANI, S.; SHAPIRO, J. **Alopecia areata update**. Journal of the American Academy of Dermatology, 2000, 549-566 p.

MAIA CP & Fernandes NC. **Tratamento da alopecia areata com corticóide tópico: Estudo prospectivo randomizado duplo cego em crianças**. An bras Dermatol, 2003, 63 p.

MAIA, C. P. **Avaliação dos tratamentos tópicos na alopecia areata**. Anais da Sociedade Brasileira de Dermatologia, 2003, 45-49 p.

MALPIGHI, M. **Opera Omnia**. London: Royal Society, 1694

MARQUES CC., *et al.* **Estudo comparativo e randomizado do Plasma Rico em Plaquetas na Alopecia Androgenética Masculina**. Surg. cosmet. dermatol, 2016, 336 p.

MARTINS, A. B. T., *et al.* **Avaliação de uma tecnologia leve no formato de cartilha em Terapia Capilar. Práticas Educativas, Memórias e Oralidades-Rev. Pemo**, 2020, 1-17 p.

MARTINS, G.; FACHINI, G. **Transplante capilar: técnica Fast FUE-Implantação durante todo o período de extração**. Surgical & Cosmetic Dermatology, 2018, 251-255 p.

MASON J. **O papel do tricologista**. Clin Exp Dermatol, 2002, 422-425 p.

MASON J. **O papel do tricologista.** *Clin Exp Dermatol*, 2002, 422-425 p.

MASON, J. et al. **Introduction to Trichology.** London: Hair Science Press, 2002.

McELWEE, K. J.; GILHAR, A. **Alopecia Areata:** understanding a complex autoimmune disease. *Dermatologic Clinics*, 2017, 99-113 p.

MERCURI SR, Paolino G, Di Nicola MR, Vollono L. **Investigating the safety and efficacy of platelet-rich plasma (PRP) treatment for female androgenetic alopecia:** Review of the literature. *Medicina (Kaunas)*, 2021, 4 p.

MESSINGER, A. G.; SINCLAIR, R. **Follicular miniaturization in androgenetic alopecia:** clinicopathological correlations. *British Journal of Dermatology*, 2006, 926-930 p.

MORENO GA, Ferrando J. **Alopecia areata.** *Med Cutan Ibero Latina Americana*, 2000, 294 p.

MORENO Ramírez D, Camacho Martínez F. **Alopecia fibrosante frontal:** uma pesquisa em 16 pacientes. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 2005, 700 p.

MORENO, G. A.; FERRANDO, J. **Tricograma na alopecia areata:** achados clínicos e histopatológicos. *Revista Dermatológica Argentina*, 2000, 75-81 p.

MORENO, J. C. *et al.* **Histopathologic features of alopecia areata:** a retrospective study of 52 cases. *International Journal of Dermatology*, 2000, 597-602 p.

MORENO-RAMÍREZ, D. *et al.* **Hair loss in systemic disease:** when and how to investigate. *International Journal of Dermatology*, 2005, 23-28 p.

MOURA Filho FR, *et al.* **Edema frontal após aplicação de minoxidil 5% e biotina em injeções intradérmicas.** *Surgical & Cosmetic Dermatology*, 2017, 94 p.

MULIANARI-BRENNER, F. A. *et al.* **Alopecia androgenética feminina: revisão e atualização.** Anais Brasileiros de Dermatologia, 2011, 923-931 p.

MULIANARI-BRENNER, R. *et al.* **Diagnóstico clínico da alopecia androgenética.** Revista Brasileira de Medicina, 2011, 212-218 p.

MULINARI-Brenner F, *et al.* **Alopécia frontal fibrosante: relato de seis casos.** An Bras Dermatol , 2007, 439 p.

MULINARI-BRENNER, F. **"Hormonal evaluation in women with alopecia."** Anais Brasileiros de Dermatologia, 2007, 511-518 p.

NAZ E, *et al.* **Alopecia fibrosante frontal pós-menopausa.** Clin Exp Dermatol, 2003, 25 p.

NAZ, E. *et al.* **"Endocrine evaluation in diffuse hair loss in women."** International Journal of Dermatology, 2003, 884-887 p.

NORTON, P.; AITKEN, P; WILTON, R. **Peter Norton: a bíblia do programador.** Tradução: Geraldo Costa Filho. Rio de Janeiro: Campos, 1994, 640 p.

NORWOOD OT. **Incidence of female androgenetic alopecia (female pattern alopecia).** Dermatol Surg. v.27, p.53, n.4, 2001.

OLSEN EA, *et al.* **Evaluation and treatment of male and female pattern hair loss.** J Am Acad Dermatol, 2005, 301 p.

OLSEN, E. A. *et al.* **The importance of minoxidil in androgenetic alopecia treatment.** Journal of Dermatology, 2005, 509-515 p.

OLSEN, E. A. **Female pattern hair loss.** Journal of the American Academy of Dermatology, 2005, 55-57 p.

OLSON, E. A. **Female pattern hair loss**. Journal of the American Academy of Dermatology, v. 45, n. 3 Suppl, 2001, S70-S80 p.

ONGARATTO, D. **Crescimento capilar e o uso de medicamentos no tratamento da alopecia androgênica**. Rev. Bras. Cir. Plást, 2019, 142-144 p.

PEDROSA, A.; PORFIRIO, M. **Óleos essenciais nos tratamentos das disfunções estéticas. XVI Semana Acadêmica**. Conexão Unifametro, 2020.

PEREIRA, Lorena Almeida. **Principais tipos de alopecias não cicatriciais e suas fisiopatogênicas**. Trabalho de conclusão do Curso de Bacharelado em Estética - Universidade FUMEC, Minas Gerais. 2016.

PEREZ. JULIANA PATRICIA; FONSECA. ANA PAULA NASCENTES DE DEUS. **Proposta para um modelo experimental de xampu à base de Serenoa Serrulata no combate a alopecia**. Perquirere, 2012, 1-20 p.

POBLET E, Jiménez F, Pascual A, Piqué E. **Alopecia frontal fibrosante versus líquen plano pilar: um estudo clínico-patológico**. Int J Dermatol, 2006, 375 p.

RAKOWSKA, A. *et al.* **Dermoscopic features in androgenetic alopecia and telogen effluvium**. Journal of Dermatological Science, 2009, 132-139 p.

RAKOWSKA, A. *et al.* **Trichoscopy of cicatricial alopecia**. Dermatologic Clinics, v. 31, 2009, 147-157 p.

RAMOS, P. M., *et al.* **Female-pattern hair loss: therapeutic update**. Anais brasileiros de dermatologia, 2023, 506-519 p.

RAMOS, T. F. *et al.* **Espironolactona no tratamento da alopecia androgenética: uma revisão**. Revista Brasileira de Endocrinologia, v 6, 2023, 221-230 p.

RANDHAWA, P., & Messenger, A. G. **Psychological impact of alopecia.** *British Journal of Dermatology*, 2015, 172 p.

RAVITTI, E. **Alopecia and immune mechanisms: a review.** *International Journal of Trichology*, v. 2, n. 1, 2005, 9-15 p.

RAVITTI, E. **Diagnóstico histopatológico da alopecia: técnicas e interpretação.** *Revista Brasileira de Patologia*, v. 30, n. 2, p. 87-92, 2005.

RAVITTI, S. G. **Aspectos clínicos e terapêuticos da alopecia areata.** *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 80, n. 1, p. 57-63, 2005.

RAWOSKA A, *et al.* **Dermoscopy in female androgenic alopecia: Method standardization and diagnostic criteria.** *Int J Trichol*, 2009, 123 p.

REBORA A, Guarrera M. **Kenogen. a new phase of the hair cycle?** *Dermatology*, 2002, 108 p.

Reynolds, A. J. **Regeneração do folículo capilar: compreensão atual e direções futuras.** *Experimental Dermatology*, p.28, 2019.

ROBBINS, CLARENCE R. **Chemical and Physical Behavior of Human Hair.** New York: Springer- velarg, 2000.

ROCHA, A; MELLO, R. C. (org.) **Marketing de serviços: casos brasileiros.** São Paulo: Atlas, 2004.

ROGERS, N. E., & Avram, M. R. **Medical treatments for hair loss.** *Journal of the American Academy of Dermatology*, p.84, 2021.

ROSS EK, Vicenzi C, Tosti A. **Videodermoscopy in the evaluation of hair hair and scalp disorders.** *J Am Acad Dermatol*, 2006, 799 p.

ROSS, E. A. et al. **Hair shaft diameter variability in androgenetic alopecia: clinical implications.** *British Journal of Dermatology*, v. 155, n. 3, 2006, 493-498 p.

ROSS, E. K. et al. **Evidence-based treatment of alopecia areata.** *Journal of the American Academy of Dermatology*, v. 57, n. 5, 2006, 824-831 p.

ROSSI, A. et al. **Alopecia areata: an update on diagnosis, pathogenesis, and treatment.** *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, v. 30, n. 11, p. 1899–1910, 2016.

RUSSO MW. **Como revisar uma meta-análise.** *Gastroenterol Hepatol (N Y)* n.3, p.637-42, 2007.

SAWAYA, M. E.; SHALITA, A. R. **Androgen receptor polymorphisms and the development of androgenetic alopecia.** *Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings*, v. 3, n. 3, 1998, 51-53 p.

SCHWEIGER ES, Boychenko O, Bernstein RM. **Update on the pathogenesis, genetics and medical treatment of patterned hair loss.** *J Drugs Dermatol*, 2010, 1412 p.

SILVA, T. F. & PEREIRA, J. R. **Psychosocial effects of alopecia: a clinical review.** *Journal of Clinical Psychology and Dermatology*, 2023.

SMIDARLI DEBORA NATHALIA Aathalia Smidarle, Mauren Seidl, Roberta Castilhos da Silva. **Alopecia frontal fibrosante - Relato de caso. Frontal fibrosing alopecia – Case report.** *An Bras Dermatol*. v.85(6), n.82, 2010, 879 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA. **Guia de Tratamento para Alopecia Androgenética**, 2020.

STANCZYK, F. Z. **Diagnosis of hyperandrogenism: biochemical criteria.** *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2006, 177-191 p.

STEFANO CM. **Histopathology of alopecia:** a clinicopathological approach to diagnosis. *Histopathology*, 2001, 24 p.

TAN KT, Messenger AG. **Alopecia fibrosante frontal:** apresentações clínicas e prognóstico. *Br J Dermatol*, 2009, 75 p.

TRUEB RM. **Molecular mechanisms of androgenetic alopecia.** *Exp Gerontol*, 2002, 981 p.

TRUEB RM. **Systematic approach to hair loss in women.** *J Dtsch Dermatol Ges*, 2010, 284 p.

TRUEB, R. M. **Female pattern hair loss:** a clinical diagnosis. *Dermatologic Clinics*, 2010, 621–628 p.

TRUEB, R. M. **Molecular mechanisms of androgenetic alopecia.** *Experimental Gerontology*, 2002, 981-990 p.

TRUEB, R.M. **The value of scalp biopsies in the diagnosis of hair loss disorders.** *Dermatologic Clinics*, 2002, 557-572 p.

UZEL BPC. **Estudo comparativo randomizado cego para avaliar a eficácia e segurança da infiltração intralesional com minoxidil 0, 5% versus placebo no tratamento da alopecia androgenética feminina.** [Dissertação]. Brasília: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, 2013.

VASCONCELOS RC, Azuaga K, Arenas GC, de Vasconcelos JG, Borelli NS. **A aplicação do plasma rico em plaquetas no tratamento da alopecia androgenética.** *Surg. cosmet. dermatol*, 2015, 7 p.

WHITTIN DA. **Possible mechanisms of miniaturization during androgenetic alopecia or pattern hair loss.** *J Am Acad Dermatol*, 2001, S81 p.

WHITTIN, R. **Hair loss in women: Medical and cosmetic approaches to increase scalp coverage.** *Dermatologic Therapy*, 2001, 327-334 p.

WRITER A. **Treat androgenetic alopecia with antiandrogens, as well as other pharmacological and non-pharmacological interventions.** *Drugs & Therapy Perspectives*, 2017, 1 p.

XU F, *et al.* **Prevalence and types of androgenetic alopecia in Shanghai, China: a community-based study.** *Br J Dermatol*, 2009, 62 p.

YESUDIAN P. **Salve, dermato-tricologista!** *Int J Trichology*, 2014, 85 p.

YESUDIN P. *et al.* **"Psychological effects of hair loss: a study in young adults."** *International Journal of Trichology*, 2014, 123-127 p.

YILDIZ BO. **Diagnosis of hyperandrogenism: clinical Criteria.** *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, 2006, 167 p.

YU, Y.; YANG, W.; WANG, B.; MEYERS, M. A. **Structure and mechanical behavior of human hair.** *Materials Science and Engineering*, 2017, 152-163 p.

ZHU, H., & Yang, S. **Advances in personalized medicine for hair loss.** *Journal of Dermatological Science*, 2022, 106 p.

ZINKERNAGEL MS, Trüeb RM. **Fibrosing alopecia in a pattern distribution – Patterned lichen planopilaris or androgenetic alopecia with a lichenoid tissue reaction pattern?** *Arch Dermatol*, 2000, 205 p.

ZITO, P. M.; RAGGIO, B. S. **Hair transplantation.** In: *StatPearls*. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL), 2024.

ZITO, P. M.; RAGGIO, B. S. **Hair transplantation. In: StatPearls. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); 2024.**