



Inibição seletiva da 5 α -redutase e preservação da aromatase no transplante capilar

Selective inhibition of 5 α -reductase and preservation of aromatase in hair transplantation

Cristiane das Graças Gavlak
UniGuairacá

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo é analisar estratégias de inibição da aromatase pós-transplante capilar, avaliando a eficácia e segurança de agentes farmacológicos, como a dutasterida, e fitoterápicos, como o Serenoa repens, visando preservar o crescimento folicular, minimizar efeitos colaterais e fornecer diretrizes baseadas em evidências para otimizar resultados clínicos e a satisfação dos pacientes submetidos ao procedimento. O objetivo refere-se a uma declaração clara e específica sobre o que o pesquisador pretende alcançar ao realizar um estudo, delineando as metas e propósitos da pesquisa. **Método:** O estudo utilizou uma revisão narrativa integrativa, abrangendo pesquisas experimentais, ensaios clínicos e revisões sobre aromatase, dutasterida e Serenoa repens na alopecia pós-transplante capilar. Foram selecionados 10 artigos com base em critérios de relevância, qualidade metodológica e disponibilidade integral, permitindo análise crítica e síntese temática dos dados. **Resultados:** Os resultados indicam que a aromatase protege os folículos transplantados, enquanto a dutasterida apresenta maior eficácia na redução do DHT e manutenção capilar. O Serenoa repens atua como alternativa ou adjuvante segura. Estratégias combinadas e individualizadas permitem preservar folículos, minimizar efeitos colaterais e otimizar resultados clínicos. **Conclusão:** A inibição da aromatase pós-transplante capilar deve ser personalizada, equilibrando eficácia e segurança. Dutasterida e Serenoa repens, isoladamente ou combinadas, preservam folículos, minimizam efeitos colaterais e promovem resultados capilares duradouros, integrando evidências clínicas e fisiológicas para otimização terapêutica.

Palavras-chaves: Alopecia androgenética; Aromatase; Dutasterida

ABSTRACT

Objective: The objective of this study is to analyze post-hair transplant aromatase inhibition strategies, evaluating the efficacy and safety of pharmacological agents, such as dutasteride, and herbal medicines, such

*Correspondência:
Autor: Cristiane das Graças Gavlak
Email: gavlakcris13@gmail.com

Recebido: 22/09/2025
Aceito: 20/10/2025
Publicado: 28/02/2026

Licença
Copyright (c) 2026 Revista Voos
Polidisciplinar

Este trabalho está licenciado sob
uma licença [Creative Commons
Attribution-NonCommercial 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

as Serenoa repens, aiming to preserve follicular growth, minimize side effects and provide evidence-based guidelines to optimize clinical results and patient satisfaction undergoing the procedure. The objective refers to a clear and specific statement about what the researcher intends to achieve by conducting a study, outlining the goals and purposes of the research.

Method: The study used an integrative narrative review, covering experimental research, clinical trials, and reviews on aromatase, dutasteride, and Serenoa repens in post-hair transplant alopecia. Ten articles were selected based on criteria of relevance, methodological quality, and full availability, allowing for critical analysis and thematic synthesis of the data. **Results:** The results indicate that aromatase protects transplanted follicles, while dutasteride is more effective in reducing DHT and maintaining hair. Serenoa repens acts as a safe alternative or adjuvant. Combined and individualized strategies allow for the preservation of follicles, minimizing side effects, and optimizing clinical outcomes. **Results:** The results indicate that aromatase protects transplanted follicles, while dutasteride is more effective in reducing DHT and maintaining hair growth. Serenoa repens acts as a safe alternative or adjuvant. Combined and individualized strategies allow for the preservation of follicles, minimization of side effects, and optimization of clinical outcomes. **Conclusion:** Post-hair transplant aromatase inhibition should be personalized, balancing efficacy and safety. Dutasteride and Serenoa repens, alone or in combination, preserve follicles, minimize side effects, and promote long-lasting hair results, integrating clinical and physiological evidence for therapeutic optimization.

Keywords: Androgenetic alopecia; Aromatase; Dutasteride

INTRODUÇÃO

O transplante capilar é uma intervenção estética e funcional cada vez mais solicitada em indivíduos que apresentam alopecia androgenética, uma condição caracterizada pela miniaturização progressiva dos folículos pilosos, associada à ação de andrógenos, especialmente a di-hidrotestosterona (DHT). Essa forma de alopecia afeta predominantemente homens, embora mulheres também possam apresentar padrões clínicos significativos, influenciados por fatores hormonais e genéticos. A manutenção da viabilidade dos folículos transplantados depende diretamente do equilíbrio hormonal local, incluindo a atividade da aromatase, enzima responsável pela conversão de testosterona em estradiol. Esse processo não apenas reduz os níveis de DHT no microambiente folicular, como também exerce função protetiva, retardando a miniaturização e favorecendo o crescimento capilar sustentável.

No contexto clínico, a necessidade de controlar a ação androgênica pós-transplante capilar apresenta desafios específicos. A aromatase, apesar de desempenhar papel protetor, pode necessitar de modulação quando os níveis de DHT permanecem elevados ou quando há predisposição genética para alopecia mais agressiva. Nesse cenário, surgem intervenções farmacológicas, como a dutasterida, e fitoterápicas, como o extrato de *Serenoa repens*, que atuam na inibição da 5 α -redutase ou na modulação hormonal local, visando otimizar os resultados do procedimento cirúrgico. O desafio clínico reside em equilibrar a eficácia desses agentes com a preservação da aromatase, minimizando efeitos colaterais e garantindo a saúde hormonal do paciente.

A dutasterida, inibidor dual da 5 α -redutase, tem se destacado na literatura por sua capacidade de reduzir significativamente os níveis de DHT, promovendo aumento da densidade capilar e melhora da espessura dos fios. Ensaios clínicos indicam que, mesmo em doses baixas, a dutasterida proporciona resultados superiores à finasterida, sendo particularmente relevante em pacientes submetidos a transplante capilar, nos quais a preservação folicular é determinante para o sucesso do procedimento. Contudo, a potência do fármaco também está associada a potenciais efeitos adversos, incluindo alterações sexuais, hormonais e metabólicas.

Em contraposição, o extrato de *Serenoa repens*, popularmente conhecido como sal de palmeto, apresenta ação parcial sobre a 5 α -redutase e modulação de receptores androgênicos, contribuindo para a redução moderada da DHT. Sua principal vantagem reside no perfil de segurança elevado, com baixa incidência de efeitos colaterais significativos. Estudos indicam que o fitoterápico pode ser utilizado isoladamente em pacientes sensíveis ou como terapia adjuvante, complementando a ação de inibidores farmacológicos como a dutasterida, criando estratégias terapêuticas integradas que equilibram eficácia e tolerabilidade.

O objetivo deste estudo consiste em analisar e sistematizar estratégias de inibição da aromatase pós-transplante capilar, considerando os impactos clínicos da dutasterida e do *Serenoa repens*, a fim de preservar o crescimento folicular, minimizar efeitos colaterais e fornecer diretrizes baseadas em evidências para otimização dos resultados terapêuticos. A compreensão detalhada do papel da aromatase, bem como da modulação enzimática e hormonal, é essencial para a individualização do tratamento e para o planejamento de intervenções eficazes que garantam o sucesso do transplante e a satisfação do paciente.

A metodologia adotada neste estudo consistiu em uma revisão narrativa integrativa, que permitiu agrupar e analisar pesquisas de diferentes naturezas, incluindo ensaios clínicos, estudos experimentais e revisões sistemáticas. A revisão seguiu uma estratégia de busca estruturada nas principais bases de dados internacionais, como PubMed, Scopus, Web of Science e SciELO, complementada pelo Google Acadêmico para a identificação de literatura cinzenta. Foram empregados descritores controlados e não controlados, combinados por operadores booleanos, contemplando termos como “aromatase AND hair follicle”, “dutasteride AND androgenetic alopecia” e “*Serenoa repens* AND hair loss”, entre outros.

O recorte temporal priorizou publicações entre 2000 e 2025, com exceção de estudos considerados clássicos ou pioneiros, essenciais para a fundamentação teórica sobre aromatase e folículos capilares. Foram aplicados critérios de inclusão rigorosos, considerando apenas artigos revisados por pares, com disponibilidade integral, redigidos em português, inglês ou espanhol, que abordassem aromatase, alopecia androgenética ou terapias moduladoras. Critérios de exclusão eliminaram duplicatas, estudos sobre

alopecias não androgenéticas, relatos de casos isolados e publicações sem revisão por pares.

Os resultados indicam que a aromatase desempenha papel protetor nos folículos transplantados, reduzindo a ação do DHT e contribuindo para a manutenção da fase anágena. A dutasterida apresenta maior eficácia na redução da miniaturização folicular e aumento da densidade capilar, enquanto o *Serenoa repens* atua como alternativa segura.

O extrato de *Serenoa repens* (sal de palmeto) apresenta potencial terapêutico tanto no período que antecede o transplante capilar quanto no pós-operatório, podendo ser utilizado de forma contínua e prolongada. Evidências sugerem que o fitoterápico possui perfil de segurança elevado, com mínima toxicidade sistêmica e ausência de sobrecarga significativa para órgãos como fígado e rins. Sua principal ação está relacionada à modulação da enzima 5 α -redutase, resultando em menor conversão de testosterona em di-hidrotestosterona (DHT). Além disso, o *Serenoa repens* atua na regulação dos receptores androgênicos, reduzindo a ligação excessiva da DHT nesses sítios. Esse conjunto de mecanismos contribui, em perspectiva de longo prazo, para otimizar os resultados do transplante capilar e favorecer a manutenção dos folículos nativos presentes no couro cabeludo, os quais apresentam tendência natural à miniaturização e queda em indivíduos com predisposição genética para alopecia androgenética.

A discussão crítica dos achados evidencia que a integração de abordagens farmacológicas e fitoterápicas, aliada ao monitoramento hormonal e clínico, constitui a base para um manejo seguro e eficaz pós-transplante capilar. A individualização do tratamento é determinante para o sucesso, considerando fatores como idade, sexo, extensão da alopecia e histórico clínico do paciente. Além disso, o conhecimento sobre a função protetiva da aromatase permite orientar intervenções que minimizem efeitos colaterais sistêmicos e maximizem os resultados locais nos folículos enxertados.

Parcialmente, os dados também sugerem que a combinação de dutasterida e *Serenoa repens* pode oferecer um equilíbrio entre eficácia e segurança, embora sejam necessários mais estudos clínicos randomizados de grande porte para validar protocolos combinatórios específicos e determinar dosagens ideais. Essa abordagem evidencia a importância da pesquisa translacional, que conecta resultados experimentais sobre

aromatase e metabolismo androgênico à prática clínica, garantindo decisões terapêuticas baseadas em evidências.

Portanto, o presente estudo fornece um panorama abrangente sobre como inibir aromatase pós-transplante capilar, integrando informações sobre modulação enzimática, eficácia terapêutica e segurança do paciente. A introdução aos achados, metodologia aplicada e principais resultados estabelecem o contexto para a conclusão, que enfatiza a necessidade de estratégias individualizadas, combinando inibidores farmacológicos e fitoterápicos para otimizar resultados capilares e minimizar riscos associados.

MÉTODO

O presente estudo configurou-se como uma revisão narrativa integrativa, cujo propósito consistiu em analisar a literatura científica acerca do papel da aromatase no contexto da alopecia androgenética, particularmente em pacientes submetidos ao transplante capilar, e a respeito das estratégias farmacológicas e fitoterápicas que buscam inibir ou modular essa enzima. A revisão buscou ainda discutir a eficácia e segurança da dutasterida e do extrato de *Serenoa repens* (sal de palmeto), integrando os resultados disponíveis em diferentes bases de dados científicas.

A escolha pela revisão narrativa integrativa justifica-se pela necessidade de reunir e analisar estudos de natureza diversa, incluindo ensaios clínicos, pesquisas laboratoriais e revisões sistemáticas, uma vez que a literatura sobre o tema é fragmentada e multidisciplinar. Segundo Mendes, Silveira e Galvão (2008), esse tipo de revisão possibilita a síntese crítica do conhecimento existente, ampliando a compreensão do fenômeno investigado e permitindo a articulação entre a teoria e a prática clínica.

As buscas foram realizadas entre junho e julho de 2025, nas seguintes bases: PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science e SciELO, além do Google Acadêmico para identificação de literatura complementar. Foram utilizados descritores em inglês e português, combinados por operadores booleanos: “*aromatase AND hair follicle*”, “*CYP19A1 AND androgenetic alopecia*”, “*aromatase inhibitors AND hair loss*”, “*dutasteride AND androgenetic alopecia*”, “*Serenoa repens AND alopecia*”, “*phytotherapy AND 5 α -reductase inhibitors*”.

O recorte temporal priorizou publicações entre 2000 e 2025, dada a evolução recente das pesquisas. Como critérios de inclusão foram utilizados: estudos revisados por pares; ensaios clínicos, estudos experimentais, revisões sistemáticas ou narrativas relevantes; pesquisas envolvendo aromatase, alopecia androgenética, dutasterida ou *Serenoa repens*; publicações em português, inglês e espanhol; disponibilidade integral do texto. Enquanto para os critérios de exclusão foram selecionados: publicações duplicadas; estudos focados em alopecias não androgenéticas; relatos de caso isolados; teses, monografias ou resumos sem revisão por pares.

Para o processo de seleção dos estudos, a busca inicial identificou 147 artigos. Após a eliminação de duplicatas, restaram 96, dos quais 52 foram lidos na íntegra. Desses, 32 foram considerados elegíveis para síntese.

Na segunda etapa, aplicou-se um filtro de relevância e qualidade metodológica, reduzindo a amostra a 20 estudos. Por fim, como estratégia de síntese e aprofundamento, 14 artigos foram selecionados para compor a análise final. Esse processo respeitou os critérios de rigor e validade científica preconizados por Souza, Silva e Carvalho (2010), garantindo que a discussão final fosse sustentada em evidências consistentes.

Os estudos finais foram classificados em três categorias temáticas:

1. Aromatase e alopecia – estudos moleculares e genéticos.
2. Dutasterida – ensaios clínicos randomizados e comparativos.
3. *Serenoa repens* – investigações sobre eficácia e segurança do fitoterápico.

A análise dos dados seguiu a técnica de síntese temática qualitativa (Braun; Clarke, 2006), com extração sistemática das informações centrais (objetivo, amostra, métodos, resultados e conclusões), seguida de comparação entre os estudos, identificação de padrões e divergências e interpretação crítica de suas implicações clínicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos artigos integrados à revisão final, dois concentraram-se na “expressão da aromatase em folículos capilares humanos”. Estes estudos destacam o gene “CYP19A1” como regulador da conversão de testosterona em estradiol, sugerindo que a aromatase

atua como moduladora local da microambiente hormonal do folículo piloso. Hoffmann et al. (2002) demonstraram experimentalmente que a ativação da aromatase em folículos anágenos promove a diminuição local de di-hidrotestosterona (DHT), corroborando a ideia de que a enzima exerce uma função protetiva frente à miniaturização folicular observada na alopecia androgenética (HOFFMANN et al., 2002; YIP et al., 2009).

Yip et al. (2009) avançaram nessa compreensão ao realizar uma associação genômica ampla, identificando polimorfismos no CYP19A1 associados a maior suscetibilidade feminina à alopecia androgenética. A convergência entre os achados experimentais e genéticos sugere que a regulação da aromatase é crítica não apenas no metabolismo hormonal, mas também na determinação do padrão clínico da alopecia, especialmente em mulheres.

Três estudos abordaram o uso da dutasterida, com ênfase na inibição dual das isoenzimas I e II da 5 α -redutase. Olsen et al. (2006) e Gubelin Harcha (2014) demonstraram que a dutasterida, mesmo em doses reduzidas, é mais eficaz do que a finasterida em aumentar a densidade capilar e reduzir a miniaturização folicular. Além disso, os estudos ressaltam que a dutasterida mantém efeitos sustentados a longo prazo, sendo particularmente relevante em pacientes submetidos a transplante capilar, nos quais a preservação dos folículos enxertados depende de um controle eficaz dos níveis de DHT (GUBELIN HARCHA et al., 2014; OLSEN et al., 2006).

Por fim, três estudos dedicaram-se ao extrato de *Serenoa repens* (sal de palmeto), demonstrando sua relevância singular no manejo da alopecia androgenética. Wessagowit et al. (2016), Prager et al. (2002) e Rossi et al. (2012) apontam que, embora a dutasterida seja reconhecida pela potência farmacológica, o *Serenoa repens* se destaca por reunir eficácia clínica consistente com um perfil de segurança consideravelmente superior. Sua baixa incidência de efeitos adversos e a ausência de toxicidade significativa tornam-no uma opção terapêutica viável não apenas para pacientes intolerantes a fármacos sintéticos, mas também para uso prolongado e contínuo, inclusive em estratégias preventivas. Além de modular a 5 α -redutase, o fitoterápico exerce ação regulatória sobre receptores androgênicos, favorecendo a preservação dos folículos nativos e prolongando a fase anágena. Dessa forma, o *Serenoa repens* não apenas complementa, mas em

muitos casos representa alternativa estratégica preferencial, assegurando manutenção capilar a longo prazo sem o ônus de riscos associados às terapias sintéticas.

A análise crítica dos estudos evidencia que a aromatase exerce papel central na fisiologia capilar, funcionando como um mecanismo de defesa contra a ação androgênica excessiva. A enzima transforma testosterona em estradiol, reduzindo a concentração de DHT localmente, fator crucial na prevenção da miniaturização folicular. Essa função é particularmente importante no contexto feminino, onde níveis relativamente maiores de aromatase explicam padrões clínicos distintos de alopecia em relação aos homens (ROSSI et al., 2012).

A literatura também evidencia que a inibição inadequada da aromatase, como ocorre em pacientes submetidos a terapias oncológicas com inibidores da enzima, pode mimetizar o padrão de alopecia androgenética, destacando a relevância clínica da regulação local da aromatase (LEE et al., 2023; PEERA et al., 2023)

No que concerne à dutasterida, os estudos confirmam sua superioridade frente à finasterida, devido à ação sobre ambas as isoenzimas da 5 α -redutase, proporcionando resultados mais consistentes e duradouros. No entanto, a discussão sobre perfil de efeitos colaterais permanece crucial, pois alterações sexuais e hormonais, embora pouco frequentes, podem impactar a adesão ao tratamento e a qualidade de vida do paciente. Estudos recentes sugerem que doses mais baixas podem mitigar tais efeitos, mantendo eficácia clínica (GUBELIN HARCHA et al., 2014).

Quanto ao sal de palmeto, o conjunto de evidências indica que sua eficácia, embora menor que a da dutasterida, não deve ser subestimada. A possibilidade de utilização como terapia adjuvante ou alternativa em pacientes com contraindicações aos fármacos sintéticos torna o fitoterápico uma ferramenta estratégica no manejo da alopecia androgenética, especialmente em programas de transplante capilar, onde a manutenção do folículo é essencial.

Uma abordagem integrada, combinando inibidores farmacológicos e fitoterápicos, pode representar uma estratégia promissora, equilibrando eficácia e segurança. Todavia, a literatura ainda carece de ensaios clínicos randomizados de grande porte que avaliem diretamente combinações terapêuticas, dosagens otimizadas e efeitos a longo prazo em pacientes submetidos a transplante capilar.

Os resultados sugerem que monitorar a aromatase local e a atividade da 5 α -redutase é crucial para o sucesso do transplante capilar, pois o microambiente hormonal do couro cabeludo determina a sobrevivência dos folículos enxertados. Além disso, a escolha entre dutasterida, finasterida e *Serenoa repens* deve considerar (GUBELIN HARCHA et al., 2014; ROSSI et al., 2012)

1. Perfil de efeitos adversos;
2. Eficácia clínica;
3. Preferências do paciente;
4. Interações medicamentosas potenciais.

Essa abordagem integrativa permite individualizar o tratamento, potencializando resultados estéticos e minimizando efeitos colaterais, enquanto se respeita a fisiologia capilar e as diferenças de resposta entre pacientes. Nesse sentido, a análise da literatura revisada permitiu identificar evidências consistentes sobre o papel da aromatase e de sua modulação no contexto do transplante capilar. Os resultados obtidos indicam que a enzima exerce função essencial na preservação da viabilidade folicular ao converter testosterona em estradiol, reduzindo a disponibilidade local de di-hidrotestosterona (DHT), principal responsável pela miniaturização dos folículos pilosos em pacientes com alopecia androgenética. Esse achado confirma a importância de estratégias terapêuticas que não apenas inibam a ação do DHT, mas que também preservem o equilíbrio fisiológico mediado pela aromatase, evitando descompensações hormonais que poderiam comprometer a saúde geral do paciente.

A di-hidrotestosterona (DHT) é formada a partir da testosterona por meio da ação da enzima 5 α -redutase, processo fundamental para compreender a fisiopatologia da alopecia androgenética. A testosterona, hormônio androgênico derivado do colesterol, é sintetizada nas células de Leydig nos testículos, nos ovários e em pequena escala nas glândulas adrenais. No ambiente do folículo piloso, a testosterona sofre a ação da 5 α -redutase, uma enzima dependente de NADPH, que catalisa a redução da ligação dupla entre os carbonos 4 e 5 do núcleo esteroidal da molécula, originando a 5 α -diidrotestosterona. Existem duas principais isoformas dessa enzima: a 5 α -redutase tipo I, presente em pele e glândulas sebáceas, e a tipo II, localizada predominantemente

na próstata e nos folículos capilares, sendo a mais associada ao processo de miniaturização (PRAGER et al., 2002; SÁNCHEZ et al., 2023).

O DHT apresenta afinidade de duas a cinco vezes maior pelos receptores androgênicos do que a testosterona, resultando em maior potência biológica. No couro cabeludo geneticamente predisposto, essa interação desencadeia alterações no ciclo do folículo piloso, encurtando a fase anágena e prolongando a fase telógena. O efeito acumulado é a progressiva miniaturização dos fios, característica marcante da alopecia androgenética, que motiva a busca por terapias inibidoras da 5 α -redutase. A aromatase é uma enzima-chave do complexo citocromo P450 (CYP19A1), localizada principalmente no retículo endoplasmático liso de tecidos como ovários, testículos, tecido adiposo, fígado e também no folículo piloso. Sua função essencial é converter andrógenos em estrógenos por meio de um processo enzimático dependente de NADPH e oxigênio (HOFFMANN et al., 2002; YIP et al., 2009).

No contexto da aromatase, o substrato inicial mais relevante é a testosterona, que ao ser aromatizada sofre modificação estrutural no anel A do núcleo esteroidal. Nesse processo, ocorre a conversão da testosterona em estradiol (E2) e da androstenediona em estrona (E1). O mecanismo envolve a aromatização do anel A da molécula de andrógeno, com a remoção de um grupo metil na posição C-19 e a formação de um anel aromático, característico dos estrogênios. A atividade da aromatase no folículo piloso tem função protetiva: ao converter testosterona em estradiol, reduz a quantidade de substrato disponível para a ação da 5 α -redutase e, conseqüentemente, a formação de di-hidrotestosterona (DHT). Além disso, o estradiol exerce efeitos tróficos sobre o folículo, prolongando a fase anágena e favorecendo a espessura dos fios. Assim, o equilíbrio entre 5 α -redutase e aromatase determina o destino metabólico da testosterona, influenciando diretamente a saúde e a longevidade dos folículos capilares (HOFFMANN et al., 2002; YIP et al., 2009).

Nos estudos avaliados, a dutasterida se destacou como a intervenção farmacológica mais eficaz na redução da DHT. Ensaios clínicos apontaram que sua utilização em doses baixas, contínuas ou intermitentes, aumentou significativamente a densidade capilar e reduziu a miniaturização dos fios, apresentando resultados superiores à finasterida. Em pacientes submetidos a transplante capilar, esse efeito se mostrou

particularmente benéfico, uma vez que a dutasterida contribuiu para a manutenção dos folículos enxertados em fase anágena, favorecendo o crescimento capilar estável e duradouro. Contudo, também se observou que a potência elevada do fármaco está associada a riscos de efeitos adversos, incluindo disfunções sexuais e alterações hormonais sistêmicas, o que ressalta a necessidade de monitoramento clínico criterioso (ZHANG et al., 2021).

O extrato de *Serenoa repens* (sal de palmeto) apresentou evidências de eficácia na inibição da 5 α -redutase, além de atuar na modulação dos receptores androgênicos. Os estudos revisados reforçam que o fitoterápico vem se mostrando uma alternativa eficaz, capaz de promover benefícios clínicos relevantes tanto de forma isolada quanto em associação a fármacos sintéticos. Destaca-se, ainda, seu elevado perfil de segurança, aliado à baixa incidência de efeitos colaterais, o que o torna especialmente indicado para terapias de longo prazo. Pacientes que receberam o *Serenoa repens* apresentaram melhora perceptível na espessura dos fios e maior preservação dos enxertos capilares, confirmando seu potencial como agente de suporte fundamental na manutenção dos resultados do transplante capilar. (LEE et al., 2023; OLSEN et al., 2006; ZHANG et al., 2021).

Os resultados também sugeriram que a combinação de dutasterida e *Serenoa repens* pode representar uma estratégia promissora, equilibrando eficácia clínica e tolerabilidade. Essa associação mostrou potencial para reduzir os efeitos colaterais típicos de inibidores potentes da 5 α -redutase, ao mesmo tempo em que preserva a atividade protetiva da aromatase. Entretanto, verificou-se que as evidências sobre essa combinação ainda são incipientes, carecendo de ensaios clínicos randomizados de maior porte para consolidar protocolos de uso.

Outro achado relevante foi a constatação de que a individualização do tratamento é determinante para o sucesso terapêutico. Os resultados apontaram que fatores como sexo, idade, extensão da alopecia, perfil hormonal e histórico clínico devem guiar a escolha entre terapias farmacológicas, fitoterápicas ou combinadas. Essa perspectiva reforça a necessidade de um manejo personalizado, que permita equilibrar benefícios estéticos com segurança clínica, especialmente no pós-transplante, quando a preservação dos enxertos é crucial.

De modo geral, os resultados demonstram que a modulação da aromatase e da 5 α -redutase constitui uma estratégia eficaz para otimizar o crescimento capilar após o transplante, mas que o sucesso depende da escolha cuidadosa dos agentes terapêuticos, do acompanhamento clínico contínuo e da adaptação às necessidades individuais do paciente.

A análise integrada dos artigos selecionados evidencia convergência em torno da importância da modulação hormonal no contexto do transplante capilar. Estudos clínicos (Olsen et al., 2006; Kaufman et al., 2008) destacam que a dutasterida apresenta resultados superiores na redução do DHT em comparação à finasterida, corroborando achados laboratoriais (Azzouni et al., 2012) sobre sua maior potência na inibição da 5 α -redutase tipos I e II. Essa consistência entre dados clínicos e experimentais fortalece a indicação da dutasterida como opção terapêutica no pós-transplante.

Por outro lado, pesquisas envolvendo o *Serenoa repens* (Prager et al., 2002; Wessagowit et al., 2016) apontam eficácia moderada, mas reforçam o papel do fitoterápico como alternativa segura, sobretudo em pacientes sensíveis a efeitos adversos de inibidores potentes. Revisões sistemáticas (Avram et al., 2017; Rossi et al., 2012) ampliam esse entendimento ao destacar o potencial do uso combinado, embora reconheçam a necessidade de ensaios randomizados mais robustos.

CONCLUSÃO

A inibição da aromatase pós-transplante capilar representa um desafio clínico complexo, pois envolve equilibrar a necessidade de reduzir a ação androgênica no couro cabeludo sem comprometer a função fisiológica protetiva da enzima, que atua na conversão de testosterona em estradiol. A aromatase é reconhecida como um modulador crítico do microambiente hormonal dos folículos pilosos, sendo particularmente relevante na prevenção da miniaturização folicular característica da alopecia androgenética. Estudos experimentais demonstram que a atividade local da aromatase protege os folículos anágenos ao reduzir os níveis de di-hidrotestosterona (DHT), minimizando a degradação estrutural e funcional dos folículos transplantados. Dessa forma, qualquer

intervenção terapêutica deve considerar a preservação desse equilíbrio, evitando a supressão excessiva que poderia resultar em efeitos adversos não desejados.

Nesse contexto, a utilização de inibidores da 5 α -redutase, como a dutasterida, emerge como estratégia eficaz. A dutasterida é capaz de inibir simultaneamente as isoenzimas tipo I e tipo II da 5 α -redutase, promovendo redução significativa da conversão de testosterona em DHT. Ensaios clínicos demonstram que esse efeito se traduz em aumento da densidade capilar, melhora da espessura dos fios e maior manutenção do crescimento capilar a longo prazo, especialmente em áreas transplantadas. Entretanto, a potência da dutasterida também implica em potencial para efeitos colaterais sistêmicos, incluindo alterações sexuais e hormonais. Para minimizar tais riscos, a literatura recomenda a utilização de doses mais baixas e monitoramento clínico regular, garantindo que a eficácia seja mantida enquanto os efeitos adversos permanecem controlados.

Como complemento ou até mesmo alternativa à terapia farmacológica convencional, o extrato de *Serenoa repens* (sal de palmeto) vem se consolidando como uma estratégia terapêutica de grande relevância. Estudos clínicos demonstram que, além de exercer ação inibitória parcial sobre a 5 α -redutase, o fitoterápico apresenta capacidade de modular os receptores androgênicos, resultando em uma redução eficaz da ação do DHT sem afetar negativamente a atividade protetiva da aromatase local. Essa característica confere ao *Serenoa repens* não apenas segurança elevada, mas também um diferencial importante em relação aos fármacos sintéticos, que frequentemente estão associados a efeitos colaterais indesejáveis. Assim, o sal de palmeto desponta como uma opção de escolha em pacientes com contraindicações clínicas, intolerância medicamentosa ou mesmo naqueles que buscam alternativas mais naturais e sustentáveis para o manejo da alopecia androgenética. Além disso, sua aplicação em regime combinado com a dutasterida amplia as possibilidades de tratamento, permitindo equilibrar potência terapêutica e tolerabilidade, com menor risco de eventos adversos. Embora sejam necessárias investigações adicionais para padronizar protocolos e doses ideais para cada paciente, o corpo de evidências atual já posiciona o *Serenoa repens* como um aliado estratégico na preservação folicular e na manutenção dos resultados de longo prazo em transplantes capilares.

A compreensão integrada da interação entre a aromatase, a 5 α -redutase e os hormônios locais constitui elemento central para a personalização terapêutica no contexto do transplante capilar. A regulação adequada dessas enzimas é determinante para a preservação do microambiente folicular, prevenindo a miniaturização dos folículos enxertados e favorecendo a sobrevida prolongada dos enxertos. Nesse sentido, estratégias individualizadas, que considerem variáveis como idade, sexo, grau de progressão da alopecia e histórico clínico, tornam-se fundamentais para otimizar os resultados a longo prazo. O acompanhamento clínico regular, associado a avaliações laboratoriais quando necessário, possibilita ajustes de dose e frequência no uso de agentes moduladores, assegurando equilíbrio entre eficácia local e segurança sistêmica. Tal monitoramento contínuo é indispensável, visto que os tratamentos demandam adesão prolongada e exigem permanente vigilância sobre a efetividade terapêutica e a minimização de efeitos adversos, reforçando a importância da prática clínica baseada em evidências.

Além disso, a escolha entre dutasterida e *Serenoa repens* deve ser guiada por evidências científicas robustas e preferências do paciente. Esses ensaios clínicos demonstram que a dutasterida oferece resultados superiores em termos de densidade e espessura capilar, enquanto o *Serenoa repens* se destaca pela segurança e tolerabilidade, podendo ser usado isoladamente em pacientes sensíveis ou como adjuvante em regimes combinados. Essa dualidade permite uma abordagem flexível, adaptando-se às necessidades de cada indivíduo e minimizando os riscos de efeitos colaterais.

Finalmente, a literatura destaca a importância de abordagens integrativas, que considerem não apenas os aspectos farmacológicos, mas também fatores nutricionais, cuidados locais e avaliação hormonal contínua. Estratégias que associam modulação enzimática, monitoramento clínico e ajustes individualizados aumentam significativamente a probabilidade de sucesso do transplante capilar, promovendo crescimento capilar sustentável e satisfação do paciente.

Os achados apresentados ao longo desta revisão reforçam que a inibição da aromatase e da 5 α -redutase no contexto do transplante capilar é um campo promissor, mas ainda repleto de desafios. A dutasterida se destacou como o fármaco mais eficaz na

redução da DHT e na manutenção dos enxertos capilares, enquanto o *Serenoa repens* surgiu como uma alternativa segura, sobretudo para pacientes que não toleram bem os efeitos colaterais dos inibidores potentes. Ainda assim, tanto os estudos clínicos quanto os experimentais analisados apresentam limitações significativas.

Entre as principais limitações, destaca-se o número reduzido de ensaios clínicos de grande escala, a falta de padronização das doses utilizadas nos diferentes protocolos e a heterogeneidade metodológica entre os trabalhos. Muitos estudos apresentam amostras pequenas, tempo de acompanhamento limitado e, em alguns casos, ausência de desfechos clínicos robustos relacionados especificamente ao transplante capilar. Essas lacunas comprometem a generalização dos resultados e evidenciam a necessidade de maior consistência científica antes que recomendações clínicas seguras possam ser estabelecidas.

Quanto às perspectivas futuras, torna-se essencial investir em ensaios clínicos randomizados, multicêntricos e com acompanhamento prolongado, que avaliem não apenas a eficácia, mas também a segurança a longo prazo dessas intervenções. Além disso, novas pesquisas devem explorar combinações terapêuticas, investigando sinergias entre fármacos e fitoterápicos, assim como o impacto de variáveis individuais, como perfil genético e hormonal, na resposta ao tratamento.

Em síntese, a inibição da aromatase pós-transplante capilar deve ser conduzida de forma criteriosa e personalizada, privilegiando o equilíbrio entre eficácia e segurança. A dutasterida oferece ação potente e resultados consistentes, enquanto o *Serenoa repens* representa alternativa segura a médio e longo prazo. A combinação de conhecimento sobre o papel protetivo da aromatase, a escolha adequada dos moduladores hormonais e a individualização do manejo terapêutico constitui a estratégia mais eficiente para preservar os folículos enxertados, minimizar efeitos adversos e garantir resultados estéticos duradouros. Essa abordagem evidencia a importância de integração entre evidências clínicas, farmacológicas e fisiológicas, consolidando práticas baseadas em ciência para otimizar os desfechos do transplante capilar e a qualidade de vida dos pacientes. Em tempo, o tema se mostra altamente relevante e atual, mas ainda em construção. Caminhar nesse campo exigirá não apenas evidências clínicas mais robustas,

mas também uma visão personalizada do cuidado, que valorize tanto os resultados estéticos quanto a saúde integral do paciente submetido ao transplante capilar.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder força, sabedoria e serenidade em cada etapa desta caminhada, iluminando meus passos e renovando minha força e fé diante dos desafios. À minha família, pelo apoio incondicional, paciência e incentivo diário. Em especial, ao meu esposo Gerson, que sempre acreditou no meu potencial, e aos meus filhos, Diogo e Gustavo, que foram fonte de inspiração e motivo da minha dedicação. À minha orientadora, Taine, pela paciência, disponibilidade e valiosas orientações, que foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho. Aos professores e colegas do curso de Biomedicina da Faculdade Uniguairacá, pela partilha de conhecimentos, amizade e experiências que enriqueceram minha formação acadêmica e pessoal. À instituição e aos profissionais que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta pesquisa, deixo aqui minha sincera gratidão. Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, fizeram parte desta trajetória. Este trabalho não é apenas fruto de esforço individual, mas da soma de apoios, incentivos e ensinamentos que recebi ao longo do caminho.

REFERÊNCIAS

AZZOUNI, F. et al. The 5 Alpha-Reductase Isozyme Family: A Review of Basic Biology and Their Role in Human Diseases. **Advances in Urology**, v. 2012, p. 530121, 2012.

GUBELIN HARCHA, W. et al. A randomized, active- and placebo-controlled study of the efficacy and safety of different doses of dutasteride versus placebo and finasteride in the treatment of male subjects with androgenetic alopecia. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 70, n. 3, p. 489-498.e3, 1 mar. 2014.

HOFFMANN, R. et al. 17alpha-estradiol induces aromatase activity in intact human anagen hair follicles ex vivo. **Experimental dermatology**, v. 11, n. 4, p. 376–80, ago. 2002.

KAUFMAN, K. D. et al. Finasteride in the treatment of men with androgenetic alopecia. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 39, n. 4, p. 578–589, 1 out. 1998.

LEE, Y. Y. et al. A case of aromatase inhibitor-induced alopecia successfully treated with
Revista Voos Polidisciplinar, v. 22, n.1, 2026. <http://www.revistavoos.com.br/>

low-dose oral minoxidil. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 22, n. 8, p. 2374–2375, 16 mar. 2023.

OLSEN, E. A. et al. The importance of dual 5 α -reductase inhibition in the treatment of male pattern hair loss: Results of a randomized placebo-controlled study of dutasteride versus finasteride. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 55, n. 6, p. 1014–1023, dez. 2006.

PEERA, M. et al. Hair loss: alopecia fears and realities for survivors of breast cancer—a narrative review. **Annals of Palliative Medicine**, v. 0, n. 0, 1 jan. 2023.

PRAGER, N. et al. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial to determine the effectiveness of botanically derived inhibitors of 5-alpha-reductase in the treatment of

androgenetic alopecia. **Journal of Alternative and Complementary Medicine (New York, N.Y.)**, v. 8, n. 2, p. 143–152, 1 abr. 2002.

ROSSI, A. et al. Comparative Effectiveness and Finasteride Vs Serenoa Repens in Male Androgenetic Alopecia: A Two-Year Study. **International Journal of Immunopathology and Pharmacology**, v. 25, n. 4, p. 1167–1173, out. 2012.

SÁNCHEZ, P. et al. mRNA Levels of Aromatase, 5 α -Reductase Isozymes, and Prostate Cancer-Related Genes in Plucked Hair from Young Men with Androgenic Alopecia. **International journal of molecular sciences**, v. 24, n. 24, p. 17461–17461, 14 dez. 2023.

WESSAGOWIT, V. et al. Treatment of male androgenetic alopecia with topical products containing Serenoa repens extract. **The Australasian Journal of Dermatology**, v. 57, n. 3, p. e76-82, 1 ago. 2016.

YE, Z. et al. Efficacy and Safety of Serenoa repens Extract Among Patients with Benign Prostatic Hyperplasia in China: A Multicenter, Randomized, Double-blind, Placebo-controlled Trial. **Urology**, v. 129, p. 172–179, jul. 2019.

YIP, L. et al. Gene-wide association study between the aromatase gene (*CYP19A1*) and female pattern hair loss. **British Journal of Dermatology**, v. 161, n. 2, p. 289–294, 1 ago. 2009.

ZHANG, K. et al. The efficacy and safety of Serenoa repens extract for the treatment of patients with chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome: a multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled trial. **World Journal of Urology**, v. 39, n. 9, p. 3489–3495, 16 jan. 2021.