

---

## Óleo essencial de alecrim e associação à fotobiomodulação: uma revisão voltada para o tratamento da alopecia androgenética

### Rosemary essential oil and association with photobiomodulation: a review focused on the treatment of androgenetic alopecia

---

**Thaiza Roberta Aparecida Gonçalo Vicente**ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5553-8759>

Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG, Brasil

E-mail: [thaizar.vicente@gmail.com](mailto:thaizar.vicente@gmail.com)**Pâmela Maria Moreira Fonseca**ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6339-1423>

Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG, Brasil

E-mail: [pamela.enf@hotmail.com](mailto:pamela.enf@hotmail.com)**Paulo Luiz de Sá Júnior**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7730-0859>

Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG, Brasil

E-mail: [paulsaj2005@gmail.com](mailto:paulsaj2005@gmail.com)**Maiara Bernardes Marques**ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6339-1423>

Universidade de Pernambuco – UPE, Brasil

E-mail: [maimbio@gmail.com](mailto:maimbio@gmail.com)**Tábata Martins Lima**ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1641-0146>

Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG, Brasil

E-mail: [tabatalimafac@gmail.com](mailto:tabatalimafac@gmail.com)

---

### RESUMO

Os cabelos, reconhecidos como símbolo de atração e virilidade, são suscetíveis a influências negativas de fatores internos e externos, impactando a autoestima das pessoas. A alopecia androgenética (AAG), uma causa comum de queda de cabelo, motiva esforços para preservar e restaurar a saúde capilar. Visando contribuir com a recuperação e manutenção da saúde capilar, a estética vem desenvolvendo diversos tipos de tratamentos nas últimas décadas, como a fitoterapia e a fotobiomodulação. Com isso, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão narrativa, sobre a utilização do óleo essencial de alecrim em associação com a fotobiomodulação no tratamento da AAG. Nesse contexto, o óleo de alecrim tem se destacado por suas propriedades antioxidantes, vasodilatadoras e efeito anti androgênico. Já a fotobiomodulação (FBM) age aumentando as atividades respiratórias, a circulação sanguínea e, conseqüentemente, a síntese de adenosina trifosfato, contribuindo com o processo de proliferação, reparação e regeneração celular. Por isso, o efeito combinado da FBM com tratamentos fitoterápicos pode ser ideal nesse contexto, contribuindo com a efetivação desses efeitos e potencializando os resultados desejados no tratamento da AAG.

**Palavras-chave:** Fitoterapia; LED vermelho; Saúde; Queda Capilar; Fisiopatologia.

---

## ABSTRACT

Hair, recognized as a symbol of attraction and virility, is susceptible to negative influences from internal and external factors, impacting people's self-esteem. Androgenetic alopecia (AGA), a common cause of hair loss, motivates efforts to preserve and restore hair health. Aiming to contribute to the recovery and maintenance of hair health, aesthetics has been developing several types of treatments in recent decades, such as phytotherapy and photobiomodulation. Therefore, the objective of this work was to carry out a narrative review on the use of rosemary essential oil in association with photobiomodulation in the treatment of AGA. In this context, rosemary oil has stood out for its antioxidant, vasodilatory properties and anti-androgenic effect. Photobiomodulation (FBM) acts by increasing respiratory activities, blood circulation and, consequently, the synthesis of adenosine triphosphate, contributing to the process of cell proliferation, repair and regeneration. Therefore, the combined effect of FBM with herbal treatments can be ideal in this context, contributing to the effectiveness of these effects and enhancing the desired results in the treatment of AGA.

**Keywords:** Phytotherapy; Red LED; Health; Hair Loss; Pathophysiology.

---

## INTRODUÇÃO

Sabe-se que a vida social é diretamente influenciada pela autoestima que, por sua vez, corresponde à soma da autoconfiança e autorrespeito. Quanto mais positiva a autoestima, mais confiante e disposto as pessoas se sentem para vivenciar e enfrentar as tarefas diárias (BRANDEN, 1998).

Alguns fatores podem interferir no grau de autoestima das pessoas, entre eles, a satisfação com a própria aparência física. Em relação a isso, os cabelos exercem um forte poder, haja vista que são reconhecidos como símbolo de atração física, virilidade e saúde desde o início da história humana (DICCINI; YOSHINAGA; MARCOLAN, 2009). Por estarem constantemente expostos a fatores ambientais ou emocionais, como poluição, radiação ultravioleta, estresse, ansiedade e outros, a saúde dos fios e o ciclo capilar são frequentemente afetados de maneira negativa e uma das consequências mais comuns é a queda (KANTI et al., 2018).

Nesse contexto, a Alopecia Androgenética (AAG) é uma das condições mais comuns de perda de cabelos e pêlos do corpo, podendo ser ocasionada por fatores emocionais, hormonais e genéticos, sendo, por isso, uma disfunção de grande interesse para desenvolvimento de tratamentos atualmente. Considerando os mecanismos de ação da AAG, os tratamentos para ela geralmente buscam estimular o crescimento capilar ou, ao menos, interromper a queda (KANTI et al., 2018).

Visando aumentar o cuidado com o bem estar pessoal, a área da estética capilar vem crescendo e se modificando nas últimas décadas. A expansão do interesse estético

---

em ativos fitocosméticos vem ocorrendo principalmente em razão de seus efeitos adversos serem praticamente inexistentes. A prática da fitoterapia consiste na aplicação de plantas para fins terapêuticos e medicinais. Quando a matéria-prima é transformada, estudada e tem sua eficácia comprovada, o composto recebe o nome de medicamento fitoterápico (MACEDO et al., 2019).

A planta *Rosmarinus Officinalis* (Alecrim), da família Lamiaceae, faz parte dos fitoterápicos mais utilizados desde os primórdios, sendo amplamente estudada atualmente (PORTE; GODOY, 2001). Sua ação bactericida, citotóxica, anti-inflamatória e antioxidante se justifica pela presença de polifenóis e também de terpenos, o que atrai sua utilização pelas mais diversas áreas, como: culinária, aromatizante, farmacêutica e cosmética (S. M. CUTRIM et al., 2019). Na estética, o alecrim vem sendo utilizado cada vez mais pela indústria no desenvolvimento de produtos variados (ANDRADE et al., 2018), como hidrolato, xampu e óleo essencial, sendo esse último um dos mais populares na atualidade (MACEDO et al., 2019).

Além da fitoterapia, outra terapia acessível e não invasiva que está atraindo a atenção da estética capilar por sua ação no crescimento dos cabelos é a Fotobiomodulação (FBM), que utiliza de luz de baixa energia para induzir efeitos terapêuticos sem efeitos adversos e colaterais, podendo ser a fonte luminosa utilizada o Light Emitting Diode (Diodo Emissor de Luz - LED) ou o Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (Amplificação da Luz por Emissão Estimulada de Radiação - LASER) (ENWEMEKA, 2006).

A FBM foi inserida na área da saúde por volta de 1960, mais especificamente para o tratamento de feridas e pós procedimentos cirúrgicos (NUNO, 2021). O LED possui poucas particularidades em relação ao laser, dentre elas uma variação do comprimento de onda que pode ir dos 405 aos 940 nanômetros (nm) (FERREIRA, 2017). Cada comprimento de onda corresponde a uma cor e, quanto maior o comprimento, maior será a profundidade atingida. Entre as cores mais utilizadas na área da estética encontra-se o vermelho, que tem importante efeito anti-inflamatório e estimulante à circulação sanguínea (DOURADO, 2011).

Com isso, o efeito combinado de tratamentos fitoterápicos com FBM pode ser benéfico para o tratamento de AAG porque possuem alta capacidade de atenuar seus efeitos e impedir sua progressão, além de contribuir para a recuperação da saúde folicular. Tendo em vista a importância dos cabelos para a autoestima e as propriedades isoladas

das terapias apresentadas, essa revisão tem como objetivo encontrar evidências científicas que respaldam a aplicação delas no tratamento da queda capilar, bem como a possibilidade de junção entre elas para a montagem de novas opções de protocolos na prática clínica a fim potencializar os resultados adquiridos no tratamento dessa disfunção.

### **Desenvolvimento capilar e a AAG**

O cabelo é originado no folículo piloso e se caracteriza por ser um tecido altamente queratinizado, morto. O desenvolvimento passa por 3 fases: a anágena, em que há proliferação das células que futuramente formarão os fios; a catágena, que é uma fase de involução do crescimento; e a telógena, que é uma fase de repouso e regeneração entre os ciclos. Em indivíduos saudáveis, a fase anágena pode durar entre 2 a 7 anos; a catágena aproximadamente 2 semanas e a telógena aproximadamente 3 meses (RIBEIRO; MIRANDA, 2018).

Em indivíduos com AAG, a fase anágena tem durabilidade menor devido ao aumento de citocinas que ocasionam apoptose e a diminuição de estimuladores de crescimento. Unido a isso, ocorre um atraso para o início de um novo ciclo, mantendo o folículo vazio e em repouso real, momento esse chamado de fase quenógena. Outra característica importante de ser considerada é o possível processo inflamatório perifolicular, que, embora não seja tão esclarecido, também está envolvido frequentemente no processo de miniaturização (MULINARI-BRENNER; SEIDEL; HEPP, 2011). Com a miniaturização folicular, a fase anágena curta e a telógena prolongada entende-se, então, a redução de fios visíveis no couro cabeludo e presença predominante de velos em pessoas com portadoras de AAG.

Vale salientar que apesar de essa condição ser comumente observada em homens e mulheres, ela está associada à hiperandrogenemia (aumento do nível dos hormônios masculinos no corpo da mulher) em aproximadamente 40% dos casos no público feminino e, por isso, deve-se considerar suas distinções para que se atinja a eficácia desejada através dos tratamentos (MULINARI-BRENNER; SEIDEL; HEPP, 2011). A perda capilar é visivelmente diferente nas mulheres, ocorrendo de maneira difusa e sendo observada primordialmente na região central.

### **Alopecia androgenética**

A AAG é uma das causas de queda capilar que está em ascensão, sendo uma das queixas mais frequentes entre pacientes de 15 a 39 anos nos consultórios de dermatologia,

segundo o censo de 2006 da Sociedade Brasileira de Dermatologia (SBD). Existem alguns tipos de alopecia que se diferenciam tanto pelo fator causador como também o desencadeador, mas a alopecia androgenética é a mais comum (DHANOTIA et al., 2011).

No caso de AAG, fatores genéticos e endócrinos podem estar envolvidos, resultando na miniaturização do folículo piloso que acontece devido à ação da enzima 5-alfa-redutase, que está presente no bulbo capilar. Essa enzima é responsável por alterações que transformam fios saudáveis em fios frágeis, finos, menos pigmentados e mais propensos à queda, que são chamados de velos. Essa modificação se justifica pela conversão da testosterona em dihidrotestosterona (DHT) que age nos folículos e, por possuir uma atividade androgênica mais intensa do que a testosterona, ocasiona alterações significativas no ciclo capilar (ELLIS; SINCLAIR; HARRAP, 2002). feminino e, por isso, deve-se considerar suas distinções para que se atinja a eficácia desejada através dos tratamentos (MULINARI-BRENNER; SEIDEL; HEPP, 2011). A perda capilar é visivelmente diferente nas mulheres, ocorrendo de maneira difusa e sendo observada primordialmente na região central.

### **O óleo de alecrim**

Considerando, então, o óleo essencial de alecrim, entre seus principais constituintes estão: cânfora, 1,8-cineol,  $\alpha$ -pineno, borneol, canfeno,  $\alpha$ -pineno,  $\beta$ -pineno e acetato de bornilo (PANAHI et al., 2015). Entre as características desse óleo, vale citar seu aroma, que é bem demarcado pela cânfora; sua coloração pode ser amarelo claro ou incolor; além de ser insolúvel em água (PORTE; GODOY, 2001).

Suas aplicações na área da estética se justificam por suas principais atividades farmacológicas, dentre elas: anti inflamatória, antibacteriana, antioxidante, entre outras (ANDRADE et al., 2018). Considerando a aplicabilidade do óleo em tratamentos capilares, um outro efeito que se destaca é a vasodilatação, que unido às outras propriedades, contribuem para a ativação de uma melhor circulação sanguínea e, conseqüentemente, maior nutrição dos folículos (ANDRADE et al., 2018; MACEDO et al., 2019).

### **O a ação do óleo de alecrim na AAG**

Em um ensaio in vivo, Murata et. al (2013) utilizou ratos com pelos raspados e ratos tratados com testosterona para observar o crescimento de pelos e, após isso,

comparar a ação de uma solução do extrato de alecrim. Após o período de tratamento, comprovou-se um efeito inibitório da enzima 5-alfa-redutase e, também, um provável efeito antiandrogênico que, em conjunto, culminaram em um estímulo do crescimento acelerado dos pelos desses animais. A inibição da 5-alfa-redutase apresentada foi de um percentual de 82,4% a 200 mg/mL pelo constituinte ativo 12-metoxicarnósico (12-MCA).

Esse constituinte também foi apontado como um possível impeditivo da ligação da DHT aos receptores de andrógenos. Esse achado também foi importante, haja vista que essa ligação é a responsável por estimular a liberação de fator de crescimento transformador beta 1 e 2 (TGF-b1 e TGF-b2), que são dois dos principais responsáveis pela miniaturização do folículo e encurtamento da fase anágena (MURATA et al., 2013).

Em um outro estudo, Panahi et. al. (2015) comparou os efeitos do alecrim em relação ao minoxidil tópico a 2% em homens portadores de AAG. Nesse caso, o efeito vasodilatador do alecrim foi comprovadamente justificado por sua ação no músculo liso que leva ao relaxamento dos vasos sanguíneos do couro cabeludo e que pode estar relacionado ao efeito da cânfora. Com isso, aumenta a circulação sanguínea local e há uma contribuição para uma perfusão dos folículos capilares de maneira mais eficaz. Nesse mesmo estudo observou-se que, como consequência de seus mecanismos, o alecrim promoveu um crescimento significativamente “igual” (sem diferenças significativas) ao do minoxidil tópico a 2%, um dos fármacos mais utilizados atualmente para o tratamento de queda capilar. Quanto à satisfação dos pacientes, o grupo que foi tratado com alecrim demonstrou um maior contentamento devido aos efeitos adversos (exemplo: prurido) quase nulos (PANAHI et al., 2015).

### **Fotobiomodulação**

A Terapia por Fotobiomodulação é uma terapia acessível e não invasiva que utiliza de luz de baixa energia para induzir efeitos terapêuticos e que está sendo cada vez mais utilizada na área estética. Essa terapia foi inserida na área da saúde por volta de 1960, mais especificamente para o tratamento de feridas e pós-cirúrgicos (NUNO, 2021). Ela faz uso de ferramentas como LED e Laser para obtenção da energia luminosa necessária (ENWEMEKA, 2006).

Os efeitos terapêuticos dessas fontes luminosas justificam-se, basicamente, pelo fornecimento de estímulo energético aos tecidos e consequente aumento da atividade metabólica das células. Eells et al. (2004) enfatizaram os efeitos estimulatórios dos LEDs

em um estudo que foi realizado utilizando os comprimentos de onda de 670 nm em aparelho de LED (ou seja, LED vermelho) em 32 pacientes que estavam em preparação para o transplante de medula óssea, com enfermidades na mucosa oral. Os resultados não somente confirmaram os efeitos positivos na cicatrização de feridas, como também apontaram que esses efeitos têm como via as moléculas receptoras das mitocôndrias, chamadas citocromo C oxidase. Assim, entende-se os efeitos terapêuticos gerados no metabolismo celular em casos de processos patológicos diversos exercidos pela FBM.

Existem diferenças significativas entre as propriedades dos LEDs e lasers, entre as quais pode-se citar principalmente: a coerência e a cor da luz emitida (ENWEMEKA, 2006). Quando não são coerentes, os feixes de luz percorrem um caminho mais alargado e menos focado e essa é uma característica dos LEDs. Já em relação à coloração, os LEDs são policromáticos, ou seja, podem emitir luz com diferentes tonalidades de acordo com seu comprimento de onda (DODD et al., 2018).

Por certo tempo, os LEDs foram questionados com relação à sua eficiência em relação aos lasers por serem incoerentes e policromáticos (ENWEMEKA, 2006). Atualmente, no entanto, sabe-se que a coerência é fator determinante para a profundidade em que o tecido será atingido, mas a literatura científica não contém provas de que ela influencie, também, as respostas que serão geradas por ele, principalmente a nível molecular. Com isso, então, fica evidente que o LED é uma opção vantajosa em relação ao laser, já que não gera calor e energia de maneira que possa lesionar os tecidos humanos e possibilita uma área de atuação maior, se comparado ao laser (ENWEMEKA, 2006).

### **Fotobiomodulação na estética**

A FBM passou a ser utilizada pela medicina estética em meados de 1970 devido aos seus reconhecidos benefícios de reduzir a inflamação e, com isso, promover uma regeneração tecidual (DODD et al., 2018). Há documentações de seus efeitos anti-inflamatórios, entre os quais está um estudo realizado por Strouthos et al. (2017), em que os autores avaliaram a ação do LED 660nm e 850nm em pacientes que fazem uso da radioterapia para o tratamento do câncer de mama. Esses pacientes geralmente podem desenvolver radiodermites, que é uma reação inflamatória cutânea e um dos principais efeitos colaterais da radioterapia. Aqui, o resultado adquirido foi de que a FBM tem importante efeito anti-inflamatório no processo de cicatrização através da redução de

citocinas que causam necrose e apoptose celular, além de terem ação no estímulo da produção de procolágeno e na redução da incidência e sequela da toxicidade cutânea.

Sabe-se que existem parâmetros de aplicação que irão influenciar os efeitos a serem gerados, dentre eles: a dose, a fluência, a irradiância, o pulso, o tempo de aplicação e o comprimento de ondas (NUNO, 2021). Na estética, esses efeitos é que resultarão em maior nutrição e oxigenação dos tecidos, bem como regeneração e recuperação de atividades importantes, justificando, então, a importância de se dominar o conhecimento sobre esses parâmetros (MANOEL; PAOLILLO; BAGNATO, 2014).

O LED possui variação do comprimento de onda que pode variar dos 405nm aos 940nm (FERREIRA, 2017). Como já foi dito, cada comprimento de onda corresponde a uma cor e, quanto maior o comprimento, maior será a profundidade atingida. Entre as cores mais utilizadas na área da estética encontra-se o vermelho (630-760 nm), que é amplamente reconhecido por seus efeitos anti-inflamatório e estimulante à circulação sanguínea e ao metabolismo celular (vermelho) (DOURADO, 2011).

### **Fotobiomodulação na estética capilar**

Em 1967, o Dr. Endre Mester ficou reconhecido por ter sido o primeiro a notar os efeitos da FBM no crescimento acelerado de pelos de ratos que eram irradiados com laser de baixa potência. Atualmente, sabe-se que os comprimentos de onda que são utilizados para estímulo do crescimento capilar variam entre 600 e 700 nm, destacando-se, então, o LED de cor vermelha (630-760 nm) (DODD et al., 2018).

Embora os mecanismos bioquímicos da FBM não sejam tão esclarecidos, sabe-se que utilizando o comprimento de onda proposto, haverá uma atuação da luz por meio de efeitos fotobiológicos não térmicos que irá estimular a microcirculação cutânea e proliferação celular através das enzimas citocromo C oxidase, cromóforos receptores de luz localizadas no interior das mitocôndrias, basicamente. Essas reações servem para oxigenar e melhorar a atividade celular do bulbo capilar (KANTI et al., 2018).

### **Ação da fotobiomodulação na AAG**

Considerando os mecanismos de ação da AAG, o LED vermelho é uma alternativa oportuna porque consegue atingir uma camada mais profunda da pele, devido ao seu comprimento de onda (630-760nm) (FERREIRA, 2017). Além disso, ele também se



destaca como uma boa alternativa por agir prolongando a fase anágena do ciclo capilar e por impedir que a transição para a fase catágena ocorra de maneira precoce (DODD et al., 2018). Com isso, aplicado aos cabelos, ele aumenta a circulação sanguínea, o que auxilia na metabolização celular, nutrição e fortalecimento, favorecendo justamente o crescimento dos fios (FERREIRA, 2017).

Quanto ao mecanismo de ação, o que se sabe é que a FBM age por um processo em que ocorre a interação de fótons com moléculas e células que provocam alterações biológicas. Isso é possível porque ocorre a absorção da luz com um comprimento de onda específico no espectro do visível pelos cromóforos mitocondriais através da pele (AVCI et al., 2013). A partir dessa interação, acredita-se que haverá liberação de óxido nítrico, que levará a um aumento das atividades respiratórias e conseqüentemente um aumento da produção de Adenosina Trifosfato (ATP) (AVCI et al., 2013; FERREIRA, 2017). Com isso, vias de sinalização intracelular são ativadas, resultando em proliferação, reparação e regeneração celular (AVCI et al., 2013). Essas reações bioestimulantes agem no folículo capilar, induzindo a fase anágena (crescimento) em substituição à telógena (repouso) (FERREIRA, 2022).

Ademais, a liberação do óxido nítrico, o aumento da produção de ATP e aumento de espécies reativas de oxigênio, além de resultarem na melhora do metabolismo celular, também resultam na melhora da vascularização, da oxigenação e da nutrição folicular, revitalizando a unidade folicular, melhorando a densidade dos fios (FERREIRA, 2022). Essas atividades também podem afetar o estímulo ou redução de enzimas, como a 5-alfa-redutase, mas estudos que evidenciem como isso é possível ainda são necessários (DODD et al., 2018).

Em um estudo, Fushimi et al. (2011) fizeram uso de um LED vermelho cujo comprimento de onda era de 638nm em ratos que tiveram seus pelos previamente raspados para analisar o efeito dessa terapia no crescimento dos pelos. A luz foi irradiada por 20 minutos 3 vezes por semana. Foi constatado o aumento expressivo de pelos nos dias 18 e 22 de aplicação em comparação com o controle. Enquanto o grupo tratado tinha quase a área total escurecida, indicando indução anágena, o grupo controle ainda permanecia com a pele esbranquiçada, indicando a permanência da fase telógena na área. O estudo também encontrou níveis aumentados de Fator de Crescimento de Hepatócitos (HGF), leptina e Fator de Crescimento Endotelial Vascular-A (VEGF-A) em células da papila dérmica humana que foram anteriormente cultivadas e irradiadas com o LED

vermelho. Segundo o estudo, a regulação positiva de HGF pode retardar o início da fase catágena; o VGF-A pode aumentar o tamanho dos folículos capilares e induzir a angiogênese perifolicular e a leptina, por sua vez, induz a fase anágena. Com isso, a indução do crescimento acelerado dos pelos dos ratos por meio do LED vermelho, então, se justifica pelo estímulo desses mediadores nas células da papila dérmica.

### Associação de tratamentos

Para o tratamento da AAG, o aumento do metabolismo, a inibição da 5-alfa-redutase e a vasodilatação local são os principais efeitos desejados para melhorar o aporte de oxigênio local, a nutrição e a atividade tecidual. Por isso, o efeito combinado da FBM com tratamentos fitoterápicos pode ser ideal nesse contexto, já que possuem alta capacidade de atenuar a progressão da AAG por agirem aumentando a síntese de ATP, inibindo a atividade da 5-alfa-redutase e, conseqüentemente, melhorando a capacidade regenerativa (EELLS et al., 2004), além de estimularem a circulação sanguínea nos folículos (ANDRADE et al., 2018). Tendo em vista as propriedades de cada terapia citada, os cabelos poderão ter sua espessura e resistência aumentadas, além de poderem alcançar uma normalização na funcionalidade do ciclo dos folículos pilosos, o que poderá impedir o enfraquecimento dos fios e aparecimento de velos.

As associações do LED vermelho com outras terapias mostram-se promissoras quanto ao estímulo de crescimento capilar, o que pode ser observado nos estudos de Manoel; Paolillo e Bagnato (2014). Foi realizada a associação do uso dos LEDs azul, vermelho, âmbar e infravermelho com microagulhamento e home care (cuidado domiciliar) personalizado, além do uso de uma loção capilar anti-queda de estimulação de crescimento (Amplexo, ADA TINA Cosmetics, Campinas, SP, Brasil). O tratamento foi realizado em um paciente do sexo masculino por 4 meses e o resultado foi significativo no aumento da densidade capilar, diminuição da queda e aumento de folículos capilares ativos.

Ademais, no estudo de Panahi et. al. (2015) em relação aos efeitos vasodilatadores do minoxidil tópico a 2% comparado ao óleo de alecrim, o óleo demonstrou efeitos similares nos efeitos de vasodilatação e com menos reações adversas do que o minoxidil. Ao contrário do óleo de alecrim, o minoxidil está bem documentado quando se procura por estudos de sua associação à FBM. Ferreira (2022), por exemplo, realizou um estudo com 9 participantes do sexo feminino por meio do qual associou a FBM com laser vermelho ao minoxidil tópico e comprovou a eficácia significativa da associação das duas

terapias que promoveu uma maior densidade, uma maior porcentagem de fios em fase anágena e uma redução de fios na fase telógena após o período de tratamento, em comparação com a terapia isolada.

Com isso, nota-se uma necessidade expressiva de estudos que possam associar a FBM, em especial com o uso de LED vermelho (630-700nm) ao uso do óleo de alecrim, a fim de comprovar a viabilidade e os reais benefícios do tratamento. Assim como o óleo de alecrim possui suas vantagens em relação ao minoxidil, o uso do LED também possui em relação ao Laser, como, por exemplo, a maior área de irradiância e o menor custo de investimento, permitindo, com isso, um tempo de sessão menor e um valor mais acessível a ser cobrado para o tratamento.

Ademais, a auto aplicação do composto líquido é uma das formas mais documentadas seja nos estudos do óleo. Por isso, um avanço nos estudos das associações também poderão ser importantes a fim de possibilitar novas formas de protocolos de tratamento e, até mesmo, a formulação de novos fluidos fotopermeáveis para intensificação dos efeitos do LED simultaneamente à sua aplicação. É válido salientar, no entanto, que desde os estudos citados até a proposta da associação das terapias, a intenção não é corroborar ideias ilógicas, haja vista a gravidade do processo patológico da AAG, mas, sim, contribuir para novas formulações e novas possibilidades de protocolos que possam auxiliar no abrandamento da progressão da disfunção e na recuperação de áreas afetadas e que ainda tenham folículos vivos, mesmo que com funcionamento vagaroso.

## CONCLUSÕES

O tratamento farmacológico para AAG é, ainda, o mais respaldado cientificamente. No entanto, o cenário atual evidencia um aumento na procura por tratamentos alternativos, que tenham baixas possibilidades de efeitos adversos e colaterais. Com isso, nota-se uma certa escassez de estudos que evidenciem as possibilidades de associações da Fitoterapia a outras terapias, impossibilitando, assim, o conhecimento sobre os possíveis resultados que podem ser proporcionados.

O óleo essencial de alecrim é referenciado na literatura por seu potencial efeito vasodilatador e possível inibição da 5-alfa-redutase, sendo um dos fitoterápicos mais utilizados para tratar a queda capilar na atualidade. Além disso, a Fotobiomodulação com LED vermelho também foi analisada e considerada uma terapia eficaz para o tratamento da AAG, com baixa possibilidade de ocasionar efeitos adversos e colaterais.

Considerando seu mecanismo parecido e complementar em relação ao óleo de alecrim, essa técnica pode servir para potencializar o tratamento fitoterápico sendo, então, promissora uma possível associação entre os dois. Mas, assim como no caso do óleo de alecrim, a ação da FBM com LED vermelho na AAG especificamente não se encontra tão embasada quanto deveria. Com este estudo, espera-se, então, que outros estudos possam ser realizados a fim de comprovar, na prática, a viabilidade dessa associação entre as terapias em diferentes protocolos.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. M. et al. *Rosmarinus officinalis* L.: an update review of its phytochemistry and biological activity. **Sistemas de Revistas Abertas**, 2018.

AVCI, P. et al. Low-level laser (light) therapy (LLLT) in skin: stimulating, healing, restoring. **Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery**, v. 32, n. 1, p. 41–52, mar. 2013.

BRANDEN, N. *Auto-estima: como aprender a gostar de si mesmo*. 1998.

BRASIL. **Censo dermatológico da Sociedade Brasileira de Dermatologia**. Maio de 2006.

CUTRIM, E.S. M. et al. Evaluation of Antimicrobial and Antioxidant Activity of Essential Oils and Hydroalcoholic Extracts of *Zingiber officinale* (Ginger) and *Rosmarinus officinalis* (Rosemary). **Revista Virtual de Química**, v. 11, n. 1, p. 60–81, 2019.

DHANOTIA, R. et al. Effect of *Citrullus colocynthis* Schrad fruits on testosterone-induced alopecia. **Natural Product Research**, v. 25, n. 15, p. 1432–1443, set. 2011.

DICCINI, S.; YOSHINAGA, S. N.; MARCOLAN, J. F. Repercussões na auto-estima provocadas pela tricotomia em craniotomia. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 43, n. 3, p. 596–601, set. 2009.

DODD, E. M. et al. Photobiomodulation therapy for androgenetic alopecia: A clinician's guide to home-use devices cleared by the Federal Drug Administration. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy: Official Publication of the European Society for Laser Dermatology**, v. 20, n. 3, p. 159–167, jun. 2018.

DOURADO, K. B. V. Uma nova perspectiva terapêutica ao tratamento de doenças da pele, cicatrização de feridas e reparação tecidual. v. 15. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**. 2011.

EELLS, J. T. et al. Mitochondrial signal transduction in accelerated wound and retinal healing by near-infrared light therapy. **Mitochondrion**, v. 4, n. 5–6, p. 559–567, set. 2004.

ELLIS, J. A.; SINCLAIR, R.; HARRAP, S. B. Androgenetic alopecia: pathogenesis and potential for therapy. **Expert Reviews in Molecular Medicine**, v. 4, n. 22, p. 1–11, 19 nov. 2002.

ENWEMEKA, C. S. The Place of Coherence in Light Induced Tissue Repair and Pain Modulation. **Photomedicine and Laser Surgery**, v. 24, n. 4, p. 457–457, ago. 2006.

FERREIRA, A. F. Aplicação do Laser e LED na Alopecia Androgénica Feminina (AAG): estudo de caso. v. 5, n. 2, 2017.

FERREIRA, D. R. Estudo comparativo, randomizado e cego para determinar a eficácia e impacto na qualidade de vida da terapia de fotobiomodulação versus minoxidil 5% tópico no tratamento da Alopecia Padrão Feminino (APF). São Paulo. **Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares**, 2022.

FUSHIMI, T. et al. Narrow-band red LED light promotes mouse hair growth through paracrine growth factors from dermal papilla. **Journal of Dermatological Science**, v. 64, n. 3, p. 246–248, dez. 2011.

KANTI, V. et al. Evidence-based (S3) guideline for the treatment of androgenetic alopecia in women and in men – short version. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 32, n. 1, p. 11–22, 2018.

MACEDO, J. L. et al. Eficácia da fitoterapia no tratamento da Alopecia Androgénica. **Research, Society and Development**. 2019.

MANOEL, C. A.; PAOLILLO, F. R.; BAGNATO, V. S. Diagnóstico óptico e tratamento fotoestético de Alopecia: estudo de caso. 2014.

MULINARI-BRENNER, F.; SEIDEL, G.; HEPP, T. Entendendo a Alopecia Androgénica. *Surg. cosmet. dermatol*, p. 329–337, 2011.

MURATA, K. et al. Promotion of Hair Growth by *Rosmarinus officinalis* Leaf Extract: Hair growth effect of Rosmarinus Officinalis Leaf. **Phytotherapy Research**, v. 27, n. 2, p. 212–217, fev. 2013.

NUNO, V. S. G. C. Eficácia Do LED vermelho no aumento da densidade capilar na Alopécia Androgénica - um estudo autocontrolado - ProQuest. **Repositório Científico do Instituto Politécnico do Porto**, 2021.

PANAHI, Y. et al. Rosemary oil vs minoxidil 2% for the treatment of androgenetic alopecia: a randomized comparative trial. **Skinmed**, v. 13, n. 1, p. 15–21, 2015.

PORTE, A.; GODOY, R. L. DE O. Rosmarinus Officinalis L.: uma revisão atualizada de sua fitoquímica e atividade biológica | Ciência do Futuro OA. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, dez. 2001.

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

STROUTHOS, I. et al. Photobiomodulation therapy for the management of radiation-induced dermatitis : A single-institution experience of adjuvant radiotherapy in breast

cancer patients after breast conserving surgery. **Strahlentherapie Und Onkologie: Organ Der Deutschen Rontgengesellschaft**, v. 193, n. 6, p. 491–498, jun. 2017.