



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS MÉDICAS E DA VIDA
GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA
ARTIGO CIENTÍFICO

**A EFICÁCIA DO LASER LAVIEEN® NO TRATAMENTO DO MELASMA: UMA
ABORDAGEM INTEGRATIVA**

ELLEN CRISTINY COSTA SANTOS
ISADORA VELOSO SOARES CASTELO

GOIÂNIA-GO

ELLEN CRISTINY COSTA SANTOS
ISADORA VELOSO SOARES CASTELO

**A EFICÁCIA DO LASER LAVIEEN® NO TRATAMENTO DO MELASMA: UMA
ABORDAGEM INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso a ser apresentado à banca examinadora da Pontifícia Universidade Católica de Goiás como um dos pré-requisitos para obtenção do título de Bacharel em Biomedicina.

Orientadora: Profa. Ms. Flávia Martins Nascente.

Coorientadora: Profa. Ms. Bárbara Mariotto Bordin.

GOIÂNIA-GO

2025

ELLEN CRISTINY COSTA SANTOS
ISADORA VELOSO SOARES CASTELO

**A EFICÁCIA DO LASER LAVIEEN® NO TRATAMENTO DO MELASMA: UMA
ABORDAGEM INTEGRATIVA**

Data da Defesa: 29 de maio de 2025

BANCA EXAMINADORA

Orientador(a): Prof. Ms. Flávia Martins Nascente Nota

Coorientador(a): Profa. Ms. Bárbara Mariotto Bordin. Nota

Examinador(a) Convidado(a): Profa.Dra. Alessandra Marques Cardoso Nota

Examinador(a) Convidado(a): Profa.Dra. Vânia Cristina R. Salazar
Nota

A EFICÁCIA DO LASER LAVIEEN® NO TRATAMENTO DO MELASMA: UMA ABORDAGEM INTEGRATIVA

Ellen Cristiny Costa Santos¹

Isadora Veloso Soares Castelo²

Resumo

Introdução: O Melasma é uma condição dermatológica crônica, caracterizada pela hiperpigmentação da pele, predominantemente na face. Afeta mulheres principalmente em idade fértil, sendo frequentemente associada a fatores como exposição solar, predisposição genética, uso de contraceptivos hormonais. Diversos tratamentos têm sido utilizados com eficácia variável, incluindo agentes tópicos, *peelings* químicos e tecnologias a laser. O Lavieen® tem ganhado destaque como uma abordagem promissora, sendo um laser baseado na tecnologia Thulium, que tem alta afinidade com a água, o que garante uma remoção de melanina em excesso. **Objetivo:** investigar e discutir os principais benefícios oferecidos pelo Laser Lavieen®, como uma opção de tratamento promissor para amenizar o melasma em pacientes afetados. **Metodologia:** Revisão da literatura a partir de bases da PubMed, Scopus, SciELO e Lilacs. Foram incluídos um total de 20 artigos publicados entre 2015-2025, que atendiam aos critérios de inclusão. **Resultados:** Os estudos revisados demonstram que o Laser Lavieen® é capaz de realizar o rejuvenescimento e a restauração da pele, reduzir a produção excessiva de melanina e com menor risco de hiperpigmentação pós-inflamatória. É um tratamento relativamente rápido e indolor, com recuperação rápida, permitindo que o paciente retome as atividades normais logo após a sessão. Vários tratamentos têm sido explorados, frequentemente em combinação, dados os múltiplos fatores etiológicos envolvidos em sua patogênese. **Conclusão:** O Laser Lavieen® é eficaz na abordagem

¹ Graduanda em Biomedicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás

² Graduanda em Biomedicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás

terapêutica do distúrbio de pigmentação deixado pelo melasma. No entanto, antes de iniciar o tratamento, é importante realizar uma consulta com um profissional treinado e qualificado para avaliação da pele. A combinação com procedimentos estéticos, dermocosméticos, estilo de vida saudável e redução da exposição ao sol, proporciona um resultado mais satisfatório ao paciente.

Palavras-chave: Hiperpigmentação; Melasma; Laser Lavieen.

Abstract

Introduction: Melasma is a chronic dermatological condition characterized by hyperpigmentation of the skin, predominantly on the face. It affects women mainly of childbearing age and is often associated with factors such as sun exposure, genetic predisposition, and use of hormonal contraceptives. Several treatments have been used with varying efficacy, including topical agents, chemical peels, and laser technologies. Lavieen® has gained prominence as a promising approach, a laser based on Thulium technology, which has a high affinity for water, which ensures the removal of excess melanin. **Objective:** To investigate and discuss the main benefits provided by the Lavieen® Laser, as a promising treatment option to alleviate melasma in affected patients. **Methodology:** Literature review from PubMed, Scopus, SciELO, and Lilacs databases. A total of 20 articles published between 2015- 2025, that met the inclusion criteria were included. **Results:** The reviewed studies demonstrate that the Lavieen® Laser is capable of rejuvenating and restoring the skin, reducing excessive melanin production and with a lower risk of post-inflammatory hyperpigmentation. It is a relatively quick and painless treatment, with rapid recovery, allowing the patient to resume normal activities shortly after the session. Several treatments have been explored, often in combination, given the many etiological factors involved in its pathogenesis. **Conclusion:** The Lavieen® Laser is effective in the therapeutic approach to the pigmentation disorder caused by melasma. However, before starting treatment, it is important to consult a trained and qualified professional to evaluate the skin. The combination with aesthetic and dermocosmetic procedures, a healthier lifestyle and reduced sun exposure provides a much more satisfactory result for the patient.

Keywords: Hyperpigmentation; Melasma; Lavieen Laser

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 METODOLOGIA	8
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
3.1 PELE E ANEXOS.....	8
3.2 MELASMA.....	10
3.3 FATORES PREDISPOONENTES.....	10
3.4 IMPACTO ESTÉTICO E PSICOLÓGICO DO MELASMA	11
3.5 PREVALÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA.....	11
3.6 LASER DE THULIUM FRACIONADO NÃO ABLATIVO (LASER LAVIEEN®) E ASSOCIAÇÕES NO TRATAMENTO DO MELASMA	12
3.7 MECANISMO DE AÇÃO DO LASER LAVIEEN	14
3.8 INDICAÇÕES E CONTRAINDICAÇÕES.....	15
3.9 COMPARAÇÃO COM OUTROS TRATAMENTOS A LASER	15
3.10 EFEITOS COLATERAIS E RISCOS ASSOCIADOS AO USO DO LASER LAVIEEN .	16
3.11 TERAPIA EPIGENÉTICA E MELASMA.....	17
4.0 CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	21

1- INTRODUÇÃO

A pele integra o sistema tegumentar, responsável por proteger, revestir e interagir com o ambiente externo. Esse sistema é formado por duas camadas, a derme e a epiderme. A derme é a camada da pele constituída por tecido conjuntivo e composta principalmente por fibroblastos, que sintetizam colágeno e elastina, conferindo resistência e elasticidade a pele. A epiderme é a camada superficial da pele, não possui vasos sanguíneos, formada por epitélio estratificado escamoso queratinizado e sua função é proteger contra agressores externos, como a radiação UV (ultravioleta), além de ser responsável pela pigmentação e renovação celular. É por meio dos melanócitos que se encontram nessa camada que é produzida a melanina, o pigmento que dá cor á pele (SILVA, *et al.*, 2024).

Os melanócitos, que estão na camada basal da epiderme, são células dendríticas que contém organelas chamadas melanossomas, onde é produzida e armazenada a melanina. A melanina se origina de um aminoácido chamada tirosina, por meio de reações enzimáticas catalisadas pela enzima tirosinase. Contudo, nosso corpo entende que é necessário pigmentar quando não há uma proteção, como o filtro solar, por exemplo. Então, para compensar a proteção artificial que a nossa pele necessita a melanina é produzida em excesso, com o intuito de proteger o núcleo das células contra os danos causados pela radiação UV. Devido a esse mecanismo de defesa natural do organismo, pode resultar em uma hiperpigmentação denominada de melasma (SILVA, *et al.*, 2024).

O melasma é uma das principais condições dermatológicas pelas quais a maioria das mulheres buscam tratamento. É uma condição dermatológica caracterizada pelo aparecimento de manchas escuras, geralmente de coloração marrom, que surgem principalmente em áreas do rosto expostas ao sol, como bochechas, testa e nariz. Essas manchas têm contornos irregulares e coloração uniforme, e afetam mais frequentemente mulheres em idade fértil, especialmente aquelas com fototipo mais alto, pele morena a negra (SILVA, *et al.*, 2024).

Cada pessoa possui um fototipo de pele específico, que determina a sensibilidade da pele aos raios solares e a capacidade de produção de melanina. Porém, algumas por fatores intrínsecos, como predisposição genética e alterações hormonais, e outras por fatores extrínsecos, como exposição ao sol e poluição de maneira excessiva, podem desencadear o desenvolvimento do melasma (COSTA, *et al.*, 2021).

Nesse contexto, o objetivo deste artigo foi investigar e discutir, através de uma revisão da literatura, os principais benefícios fornecidos pelo Laser Lavieen®, como uma opção de tratamento promissor para amenizar o melasma em pacientes afetados.

2 METODOLOGIA

Este estudo estrutura-se como uma revisão narrativa da literatura, por meio de uma busca avançada na base de dados: BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), SciELO (Scientific Electronic Library On-line), PubMed e Google Acadêmico, bem como capítulos de livros e outros sítios eletrônicos, publicados no período de 2015 a 2025. Para a seleção dos artigos, foram utilizados os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): terapia a laser, melasma, melanócitos, procedimentos estéticos. Os critérios de inclusão foram textos em português e inglês, disponíveis na íntegra, que apresentaram conteúdos compatíveis com os objetivos reportados. Foram excluídos artigos em duplicidade na base de dados ou não disponíveis integralmente, além daqueles que não abordassem a temática analisada deste estudo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PELE E ANEXOS

A pele é o maior órgão do corpo humano em termos de área e peso, na qual ela integra o sistema tegumentar, que é responsável por proteger, revestir e interagir com o ambiente externo. A camada mais superficial da pele é a epiderme, formada por epitélio estratificado escamoso queratinizado, avascular e com função principal proteger contra agressores externos. A epiderme é composta por cinco camadas: estrato córneo (formado por queratinócitos maduros, que tem a função de impedir infecções e proteção contra danos químicos, desidratação, desgastes ou rupturas da pele); estrato lúcido (presente apenas em áreas espessas, como palmas das mãos e planta dos pés); estrato granuloso (contribui com a impermeabilidade da pele); estrato espinhoso (confere resistência a pele, devido a formação de queratinócitos interligados por desmossomos) e o estrato basal (camada mais profunda, onde ocorre a renovação celular contínua e onde se localiza os melanócitos) (SILVA, *et al.*, 2024).

A derme é a camada da pele constituída por tecido conjuntivo e composta principalmente por fibroblastos, que sintetizam colágeno e elastina, conferindo resistência e elasticidade a pele. Diferentemente da epiderme, contém vasos sanguíneos, não possui células densamente agrupadas, mas sim uma matriz rica em fibras, células e substâncias intercelulares. A derme pode ser dividida em duas subcamadas, papilar e reticular. A papilar é localizada na parte superior da derme, sua principal função consiste em aumentar a área de superfície de

contato entre as camadas derme e epiderme, facilitando a transferência de oxigênio e nutrientes. É rica em fibras de colágeno mais finas e contém capilares, terminais nervosos e corpúsculos sensoriais. A derme reticular representa a camada mais profunda e espessa, é composta por fibras de colágeno mais grossas, conferindo resistência à pele, além de fibras elásticas que mantêm a elasticidade da pele. Envolve os folículos pilosos, glândulas sudoríparas, glândulas sebáceas, nervos e plexos dos vasos sanguíneos (SILVA, *et al.*, 2024).

A hipoderme é conhecida como tecido subjacente e tem a função de armazenar energia, através do acúmulo de adipócitos, que servem como reserva energética. Além disso, a hipoderme atua como uma camada amortecedora, protegendo órgãos e estruturas subjacentes contra traumas, absorvendo impactos, e ajuda a manter o calor enquanto os vasos sanguíneos são importantes no isolamento térmico. Contudo, a hipoderme é rica em vasos sanguíneos e linfáticos, que são essenciais para a regulação térmica do corpo, além de transportar nutrientes e eliminar resíduos. Contém nervos que contribuem para a sensibilidade profunda da pele (SILVA, *et al.*, 2024).

As glândulas sebáceas também desempenham um papel muito importante na manutenção da saúde da pele. Estão associadas aos folículos pilosos e produzem sebo, o qual é composto por triglicerídeos, colesterol, proteínas e sais. O sebo tem diversas funções, entre elas: revestir os pelos, evitando que se quebrem, prevenir a perda excessiva de água, atuando como uma barreira que reduz a desidratação da pele, e por fim, possui a função de manter a pele macia e flexível evitando o ressecamento, conferindo elasticidade a pele. Com o passar do tempo as glândulas sebáceas sofrem alterações ao decorrer da vida, devido a variações hormonais. Alterações na função das glândulas sebáceas podem se associar em condições como acne, dermatite seborreica e ressecamento da pele (HOOVER, *et al.*, 2025).

As glândulas sudoríparas são estruturas fundamentais na regulação da temperatura corporal e na eliminação de substâncias metabólicas. Existem dois tipos de glândulas sudoríparas, as écrinas e as apócrinas. As écrinas estão espalhadas por todo o corpo, em abundância especialmente nas palmas das mãos, plantas dos pés e testa, produzindo um suor composto por água e sais minerais. As apócrinas se localizam nas axilas, virilhas e na área da barba em homens e produzem um suor rico em mais lipídeos e proteínas. Os distúrbios associados às glândulas sudoríparas incluem, por exemplo, a hiperidrose, que é a produção excessiva de suor, e a bromidrose, odor desagradável (HOOVER, *et al.*, 2025).

Os pelos têm origem embrionária entre a 9^a e a 12^a semana de gestação, a partir de uma proliferação do estrato germinativo da epiderme, que se estende em direção à derme para formar os folículos pilosos. Esses folículos distribuem-se por praticamente todo o corpo, com exceção

dos lábios, áreas palmo-plantares, pontas e laterais dos dedos, glânde, prepúcio, pequenos lábios e clitóris. O ciclo de crescimento do pelo é dividido em três fases distintas: a fase anágena, que corresponde ao crescimento ativo, dura cerca de 7 anos e envolve entre 85 a 90% dos pelos; a fase catágena, de involução, tem duração aproximada de 2 semanas e representa cerca de 1% dos pelos; e a fase telógena, de repouso, que dura cerca de 3 meses e corresponde a 10 a 15% dos pelos. Essas fases ocorrem de maneira cíclica e assíncrona, variando conforme a região do corpo e fatores individuais (MIRMIRANI, 2015).

3.2 MELASMA

Cada pessoa possui um fototipo de pele específico, que determina a sensibilidade da pele aos raios solares e a capacidade de produção de melanina. O melasma pode ser classificado de três formas principais, com base na localização do excesso de melanina nas camadas da pele: epidérmico, dérmico e misto. O epidérmico localiza-se na camada mais superficial da pele (epiderme), geralmente tendo uma coloração acastanhada escura e com bordas bem definidas, devido a sua localidade. Sendo o tipo que melhor responde ao tratamento tópico. O dérmico acomete a derme a parte mais profunda da pele, tendo bordas mal definidas e cor castanho claro ou acinzentada, esse tipo é mais resistente aos tratamentos habituais. O tipo mais comum é o misto, que se caracteriza pelo conjunto da cor castanho claro e castanho escuro, a hiperpigmentação ocorre tanto na epiderme, quanto na derme, apresentando características dos dois tipos anteriores (SANCHES, *et al.*, 2024).

3.3 FATORES PREDISPONENTES

Vale destacar que as causas do melasma são múltiplas e de extrema relevância para compreender e definir o melhor tratamento. Os fatores intrínsecos como a gravidez, distúrbios hormonais e a predisposição genética são um dos problemas que afeta a pele para o surgimento e agravamento dessa condição, uma vez que os hormônios (estrogênio e progesterona) se estiverem desregulados produzem melanina em excesso. Além disso, os fatores extrínsecos também são um dos causadores mais frequentes do melasma, como a exposição ao sol, telas de celular ou computador ou uso de produtos cosméticos inadequados para o tipo de pele (ZHENG, *et al.*, 2024).

3.4 IMPACTO ESTÉTICO E PSICOLÓGICO DO MELASMA

No Brasil, apesar do melasma afetar tanto homens quanto mulheres, as mulheres acabam sendo as mais prejudicadas, sendo que para elas geram uma grande dificuldade na qualidade de vida, podendo acarretar problemas emocionais e sociais. Para muitas mulheres as manchas no rosto afetam diretamente o psicológico, a autoestima e a percepção da própria imagem, levando até mesmo a abdicação de algumas atividades que envolva a exposição a luz solar, pois acaba também afetando a imagem feminina e o estilo de vida pessoal. Os pacientes comumente relatam sentimentos de vergonha, baixa autoestima, anedonia, insatisfação e falta de motivação para sair. Esse impacto se amplia por conta da pressão social e cultural da imagem feminina, que muitas das vezes valoriza somente a pele uniforme e sem manchas (SILVA & SANTOS, 2021).

Entre os pacientes diagnosticados com melasma, 76% sofrem com comorbidades mentais combinados com distúrbios emocionais, como transtorno depressivo e estresse. Não há muitos estudos sobre doenças concomitantes do melasma, entretanto, em alguns relatos foi evidenciado que em mulheres com melasma é mais frequente o diagnóstico de resistência à insulina, síndrome dos ovários policísticos ou até mesmo irregularidade no ciclo menstrual. (SANCHES, *et al.*, 2024).

3.5 PREVALÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

O melasma é considerado uma das dermatoses mais comuns em todos os países do mundo. A prevalência varia consideravelmente em nível global, sendo que sua ocorrência já foi estimada entre 1% na população geral e de 9% a 50% em grupos considerados de alto risco, estando relacionada às diferenças étnicas e intensidade da exposição à luz solar em distintas regiões geográficas (AVELINO, *et al.*, 2023).

Fenótipos cutâneos mais pigmentados apresentam maior incidência, especialmente entre asiáticos do sudeste, asiáticos do Oriente Médio, africanos do Mediterrâneo, hispano-americanos e brasileiros. No Brasil, um estudo revelou que 34% das mulheres e 6% dos homens apresentavam sinais de melasma. Entre mil pacientes latinos avaliados, 8,2% foram diagnosticados com a condição, e em uma amostra de latinos no Texas, EUA, a prevalência foi de 8,8%, sendo que 4% relataram histórico prévio da doença. Em imigrantes hispano-americanos na Espanha, a prevalência foi de 2,5%, contrastando com os 0,5% observados na população espanhola nativa (MAJID & ALEEM, 2022).

No estudo realizado por Avelino et.al (2023), foi identificado que essa condição afeta na maioria das vezes, mulheres com idade entre 20 e 29 anos e em regiões de clima tropical. Os principais fototipos afetados são III, IV e V, uma vez que esses fototipos possuem capacidade de produzir muita melanina, sendo assim, estão mais suscetíveis a desenvolver o melasma. A condição pode iniciar-se ainda na puberdade, visto que os cuidados com a pele desde mais jovem pode influenciar no aparecimento das manchas mais cedo, como o mal hábito da fotoproteção e a exposição solar frequente, além do hábito inadequado de cuidados com a pele. A informação sobre a importância do uso de fotoproteção desde cedo, é necessária para a prevenção do melasma, especialmente em populações de regiões tropicais.

3.6 LASER DE THULIUM FRACIONADO NÃO ABLATIVO (LASER LAVIEEN®) E ASSOCIAÇÕES NO TRATAMENTO DO MELASMA

Diversos tratamentos têm sido utilizados com eficácia variável para tratamento do melasma, incluindo agentes tópicos, *peelings* químicos e tecnologias a laser. O laser Lavieen®, baseado na tecnologia Thulium, tem ganhado destaque como uma abordagem promissora. Por ser um laser não ablativo, que atua nas camadas mais profundas da pele sem provoca destruição da epiderme, e age apenas na derme, ajudando na estimulação do processo de neocolagênese e no rejuvenescimento facial. Nos tratamentos de disfunções dérmicas este laser vem sendo bastante eficaz, principalmente para o clareamento do melasma. Ele emite uma luz um comprimento de onda de 1927 nm com ponteiros de 10, 20 e 30 mm, dependendo de cada região, que ao se chocar com a pele, onde tem água abundantemente, absorve a água e gera calor no lugar tratado. O calor gerado na pele conseqüentemente destrói os melanócitos da pele fazendo com que haja rejuvenescimento facial e assim há estimulação de colágeno, remoção de células envelhecidas, clareamento e melhora da textura da pele dando firmeza (SANTOS & SCARANO, 2024).

O procedimento começa através da limpeza da pele por meio de sabonete líquido neutro ou pela clorexidina (0,2%), em seguida é administrado no paciente o anestésico tópico entre 10 e 15 minutos para que haja maior conforto. Para tratamento do melasma, é feito um parâmetro mais leve com potência de 8-10 W (Woltz) com duração de 700 a 1200 MS (Milissegundos), junto com um jato frio e logo após pode ser associado o ácido tranexâmico. Um dos parâmetros mais importantes a serem regulados é o fototipo cutâneo, levando em consideração fatores como a cor da pele, a capacidade de bronzeamento e a sensibilidade às queimaduras solares (SANTOS & SCARANO, 2024).

O ácido tranexâmico (AT) é um calmante e um potente modulador da pigmentação, além de bloquear a ativação dos melanócitos, reduzindo a produção excessiva de pigmento que ocorre devido à inflamação ou danos causados pelo laser. Ele também inibe a conversão de plasminogênio em plasmina, uma substância que promove inflamação e pigmentação anormal em resposta a lesões cutâneas (SANTOS & SCARANO, 2024).

Um estudo realizado por Wanitphakdeedecha et.al. (2020), duplo-cego, randomizado e controlado examinou a eficácia da administração tópica de AT assistida com laser de Thulium, em comparação com a administração isolada de TA como opção de tratamento para melasma. Quarenta e seis adultos com tipos de pele III-V de Fitzpatrick e melasma foram submetidos a quatro tratamentos semanais com o laser de 1927 nm em ambos os lados da face. Imediatamente, o AT foi aplicado em um lado da face e a solução salina normal no lado contralateral como controle, sob oclusão. A maioria dos participantes (95,7%) eram mulheres com tipo de pele Fitzpatrick IV (82,6%) e idade média de $48,0 \pm 10,0$ anos. Uma melhora significativa foi observada para ambos os lados AT e o lado controle em 3 meses, sem diferença estatisticamente significativa entre os lados. Nenhum evento adverso grave foi relatado em nenhum dos grupos. Concluíram que a administração de AT associada ao laser de Thulium durante um período de 4 semanas é uma opção de tratamento segura e eficaz para o melasma, produzindo melhora significativa em até 3 meses.

Outra associação é o ácido hialurônico e o ácido retinoico, que além de ajudar na revitalização da pele, tem a função de hidratar e potencializar a elasticidade, garantindo a redução de rugas, linhas finas e manchas pigmentadas. O ácido retinoico deve ser utilizado após um determinado tempo que foi feito o laser, pois pode ocasionar irritação (SANTOS & SCARANO, 2024).

Um dos cosméticos inovadores utilizados em combinação com o Lavieen é o Polidesoxirribonucleotídeo (PDRN), extraído do Ácido desoxirribonucleico (DNA) do salmão e atua ativando o receptor de Adenosina A2a do sistema imune, aumentando os níveis de Adenosina monofosfato cíclico (cAMP) nas células, com esse aumento bloqueia as vias do Fator Nuclear kappa-light-chain-enhancer de células B ativas (NF- κ B) e Mitogen-Activated Protein Kinase (MAPK), liberando as citocinas pró-inflamatórias e estimulando as anti-inflamatórias, como resultado, há menor inflamação e maior síntese de colágeno. Além disso, o PDRN é usado no tratamento de feridas devido à sua capacidade de estimular a migração celular, a angiogênese e a regeneração tecidual (SANTOS & SCARANO, 2024).

3.7 MECANISMO DE AÇÃO DO LASER LAVIEEN®

O Lavieen® quando direcionado a pele cria microperfurações removendo algumas das pigmentações existentes na região de acordo com o fototipo. Sendo assim, para que o calor gerado pelo laser chegue até a camada superficial sem atingir a camada mais profunda, ele penetra na pele entre 0,1- 0,2 mm tornando-se menos agressivo. A ação do laser na pele, inicia-se atingindo a camada basal da epiderme onde há muita melanina, assim, quando o laser se choca com a pele acontece a micro ablação e uma renovação epidérmica retirando o excesso de melanócitos e melhorando a textura, além de estimular a produzir colágeno e elastina, fortalecendo a barreira dérmica e reduzindo a neovascularização anormal que contribui para a hiperpigmentação (SANTOS & SCARANO, 2024).

O estudo de revisão fotográfica realizado por Rho (2017), revela um total de 68 mulheres coreanas com diagnóstico clínico de melasma que foram tratadas com laser de Thulium de 1.927 nm. A avaliação subjetiva das pacientes revelou que 33 das 68 pacientes obtiveram sucesso na eliminação de mais de 50% do melasma. Hiperpigmentação pós-inflamatória leve e transitória se desenvolveu em três pacientes. Duas apresentaram piora da acne preexistente. Sessenta pacientes foram acompanhados com sucesso (média de 4,1 meses) e a taxa de recorrência foi de 21,7%. Neste estudo foi possível concluir que o laser parece ser seguro e eficaz para o tratamento do melasma na população coreana.

Um estudo avaliou retrospectivamente 100 pacientes internados em um ambulatório de dermatologia que receberam tratamento com laser de fibra de túlio fracionado de 1927 nm. Cada paciente recebeu dois tratamentos com intervalos de um mês. Os resultados deste estudo indicaram que o tratamento a laser não apresentou efeitos colaterais importantes, sendo uma opção de tratamento segura e eficaz para o melasma (KURMUS, *et.al.*, 2019).

Sardinha & Monteiro (2025), através de uma revisão integrativa sobre a segurança e eficácia do laser de Thulium de 1927 nm no tratamento de disfunções estéticas, demonstraram sua eficácia em condições como melasma, cicatrizes e rejuvenescimento cutâneo, com baixos efeitos adversos e alta satisfação dos pacientes. Embora comparações com outras tecnologias, como os lasers Er:YAG e Alexandrite, indiquem algumas diferenças nos resultados, o laser de Thulium é tratamento eficaz e seguro, oferece vantagens como menor tempo de recuperação e menor incidência de efeitos adversos. No entanto, limitações metodológicas e amostrais sugerem a necessidade de ensaios clínicos mais robustos para consolidar seus resultados e aplicações.

3.8 INDICAÇÕES E CONTRAINDICAÇÕES

O laser Lavieen® é indicado somente para cada caso individualmente, sendo principalmente para pessoas a partir dos 22 anos, recomendado para as seguintes situações : rejuvenescimento facial para a redução de rugas finas e linhas de expressão, tratamento de manchas, que é eficaz contra melasma e hiperpigmentações, cicatrizes de acne que melhora a textura e uniformidade da pele, poros dilatados promovendo a contração dos poros e resultando em uma pele mais lisa e por último a queda de cabelo que ajuda a estimular o crescimento capilar.

Apesar de ser um procedimento seguro, feito por profissionais competentes, o Lavieen® também possui algumas contraindicações, sendo elas o uso do Laser durante a gravidez e a amamentação, uma vez que não possui estudos conclusivos dele nesse período, o uso recente de isotretinoína (Roacutan®), especialmente se utilizado nos últimos seis meses, pele bronzeada ou exposição solar recente aumentando o risco de hiperpigmentação pós-inflamatória, infecções ativas na pele como herpes, psoríase ou eczema e por fim, diabéticos insulino-dependente devido ao risco aumentado de complicações na cicatrização (SANTOS & SCARANO, 2024).

3.9 COMPARAÇÃO COM OUTROS TRATAMENTOS A LASER

Para que haja um melhor desempenho durante todo o tratamento do melasma, a associação de outros lasers se tornam de grande importância. Além do laser Lavieen® e a associação de medicamentos tanto orais quanto tópicos, existem dois outros tipos de lasers que se usados de forma correta tendem a ter excelentes resultados, sendo eles o laser de CO2 fracionado e o Q-switched (SANTOS, 2023).

O CO2 fracionado é um laser usado de forma ablativa, ou seja, atinge tanto a derme quanto a epiderme de forma superficial, sendo um laser mais agressivo que o Lavieen®, tendo como alvo a água intracelular e a extracelular. Conta com uma tecnologia de alta qualidade podendo programar a profundidade do laser de acordo com a potência e de acordo com o grau da lesão do paciente. Contudo, apesar de ser mais agressivo que o Lavieen®, conta com um pós-procedimento mais demorado, em média de 3 dias a 1 semana, podendo a pele ficar vermelha, inchada, com crostas e dolorida (SANTOS, 2023).

O laser Q-switched atua de forma que os melanossomos são quebrados em fragmentos e as partes da melanina degradada são fagocitadas, um exemplo está na despigmentação do

melasma. Operam em pulsos de nanossegundos, diferenciando-se pelos três tipos de comprimento de onda: Ruby 694 nm, Alexandrita 775 nm e Nd:YAG 1064 nm. Comprimentos de onda maiores atingem melhores lesões dérmicas devido à maior penetração, enquanto os menores são mais eficazes em lesões epidérmicas. Suas rotinas incluem tratamento para o melasma, efélides(sardas) máculas café com leite (manchas marrons clara a escura, com bordas bem definidas) lentigos (manchas pigmentadas mais escuras que as sardas e geralmente mais permanentes), nevo de Ota (mancha pigmentada de cor azulada ou acinzentada mais comum em asiáticos) e remoção de tatuagens (MARTINS & MENDES, 2019; HAŁASIŃSKI, *et al.*, 2023).

A atuação do laser em alvos pigmentares baseia-se na fototermólise seletiva, exigindo que o comprimento de onda seja altamente absorvido pelo pigmento-alvo e que o pulso seja curto o suficiente para evitar a dissipação térmica nos tecidos adjacentes. Diferente dos lasers de onda contínua, os pulsados, como os Q-switched, que buscam a destruição protegida da estrutura-alvo. Outros lasers pulsados incluem o *pulsed dye laser*, voltado para hemoglobina e os de pulso longo (Nd:YAG, Alexandrita e Diodo), usados na depilação (MARTINS & MENDES, 2019).

No caso do melasma, o uso de Q-switched com baixa fluência tem apresentado bons resultados, especialmente em melasma epidérmico. Sendo assim, ao comparar o laser Lavieen® com o Qswitched chega-se à conclusão de que a única diferença está no mecanismo de ação dos dois, sendo o objetivo do Lavieen® tratar a textura da pele e estimular colágeno atuando mais na derme, enquanto no Q-switched tende a tratar lesões pigmentadas, alcançando principalmente a epiderme e limitando que não haja excesso de calor na pele (HAŁASIŃSKI, *et al.*, 2023).

3.10 EFEITOS COLATERAIS E RISCOS ASSOCIADOS AO USO DO LASER LAVIEEN®

Os riscos que o Lavieen® apresenta são de extrema relevância, desde queimaduras, vermelhidão e hiperpigmentação até infecções. Apesar da máquina ser ajustada para cada fototipo de pele, o laser conta com um minucioso trabalho do profissional para que tenha conhecimento suficiente da máquina e de cada pele, com o intuito de garantir um procedimento satisfatório e seguro ao paciente. Desse modo, a orientação ao indivíduo do pré procedimento se torna de muita importância, uma vez que não usar maquiagem, filtro solar, vitamina C e outros produtos antes de receber o laser ajuda o profissional a otimizar o tempo, não tendo que

fazer a remoção e ainda a assepsia do local onde será tratado, além de assegurar o paciente que se torne um processo sem nenhuma intercorrência (COSTA, *et al.*, 2025).

Nesse caso, os riscos mais comuns são o aparecimento de queimaduras devido a potência incorreta para o fototipo que está sendo recebido, infecções em casos mais graves causadas pela quebra temporária da barreira preventiva pois, após o tratamento pode facilitar a entrada de microrganismos, aumentando o risco da infecção, caso não haja uma higiene e cuidados adequados pós-procedimento. Além disso, eritema e edemas prolongados são preocupantes, uma vez que se o tratamento for muito agressivo ou se o paciente estiver despreocupado com os cuidados após o procedimento, tendem a causar muita vermelhidão podendo chegar a criar crostas e bolhas na pele (COSTA, *et al.*, 2025).

3.11 TERAPIA EPIGENÉTICA E MELASMA

A epigenética refere-se ao estudo de como os fatores externos e internos modificam o controle da ativação ou inativação da expressão gênica, sem alterar a sequência do DNA (Ácido desoxirribonucleico). A metilação do DNA e a modificação de histonas, podem influenciar a ativação ou o silenciamento de genes, isso é um dos exemplos da reversão de alterações epigenéticas. Essas variações são potencialmente revestidas, diferentemente de mutações genéticas permanentes, o que abre novas possibilidades para tratamentos personalizados e menos invasivos (ESPOSITO, *et al.*, 2022).

Os danos ao DNA e o estresse oxidativo causados pela radiação ultravioleta podem induzir quebras no DNA, formação de dímeros de pirimidina e outras mutações, assim, para reparar esses danos, a célula ativa mecanismos de resposta que podem incluir modificações epigenéticas, como metilação do DNA e alterações nas histonas. Essas mudanças podem levar à ativação de genes envolvidos na pigmentação e na inflamação, promovendo o desenvolvimento do melasma. Além disso, a luz UV (Ultravioleta) e a visível estimula a liberação do fator de células-tronco (SCF), que se liga ao receptor c-kit e promove a promoção dos melanócitos. Esse fator, também chamado de fator de crescimento de mastócitos, é produzido por queratinócitos e fibroblastos (ESPOSITO, *et al.*, 2022).

Quando a radiação UV prolongada causa inflamação e ativa os fibroblastos, os níveis de SCF na derme aumentam, intensificando a produção de melanina. Contudo, mulheres com melasma apresentam maior sensibilidade à radiação UVB (Ultravioleta tipo B) e UVA (Ultravioleta tipo A) em comparação aos controles de altura do mesmo fototipo e idade, sendo que a luz visível (VL), que penetra profundamente na pele, induz pigmentação apenas em

fototipos mais escuros (III–VI) e em doses altas, especialmente em comprimentos de onda curtos (420–470 nm), que ativam a Opsina-3, encefalopsina ou panopsina (OPN3), responsável por induzir a hiperpigmentação da pele (ESPOSITO, *et al.*, 2022).

Embora a OPN3 não seja superexpresso na pele com melasma, filtros solares com óxidos de ferro, que bloqueiam a luz visível curta, aumentam o efeito despigmentante da hidroquinona e reduzem a pigmentação no verão. UVA e VL longa têm efeitos sinérgicos na pigmentação e não eritema, sendo as formas de radiação mais comuns na exposição diária. No entanto, nenhum filtro solar comercial oferece proteção completa contra essa faixa de radiação. Estudos em pele facial mostram que, após exposição a UVB, UVA e VL, a densidade de melanina epidérmica não difere entre a pele com melasma e os adjacentes, mas a melanina na derme superior e a granulação mais grosseira são mais evidentes (ESPOSITO, *et al.*, 2022).

Estudos apontam que um tipo de RNA não codificante, MicroRNAs, são pequenos RNAs que não codificam proteínas, mas regulam como os genes são traduzidos, este tem como função regular processos celulares que impactam o envelhecimento da pele, como a integridade da matriz extracelular, reparação da pele e a produção de colágeno. Porém, por mais que eles atuem como “interruptores genéticos”, a alteração na expressão dos miRNAs podem acelerar o envelhecimento da pele, causando perda de elasticidade, desorganização do colágeno e redução das propriedades mecânicas (BÍSCARO, *et al.*, 2020).

O tratamento epigenético vem sendo estudado para aplicar abordagens promissoras para tratar o melasma e outros distúrbios de hiperpigmentação. Estudos defendem que as modificações epigenéticas, como a metilação do DNA e alterações em histonas, no contexto do melasma, que é uma condição multifatorial, podem ser um dos causadores das ativações excessivas dos melanócitos (células que produzem melanina), levando ao escurecimento da pele. Os fatores externos, como exposição ao sol, poluição, alimentação, e os fatores internos, como estresse, hormônios, fototipo da pele e predisposição genética, podem induzir alterações epigenéticas que aumentam a atividade dos melanócitos, exacerbando o desenvolvimento da hiperpigmentação (PEREIRA, *et al.*, 2024).

Para melhorar o seu aspecto e atuar no tratamento do melasma utilizando-se da terapia epigenética, é importante considerar o manuseio de inibidores de enzimas epigenéticas. Temos os moduladores de microRNAs, como um exemplo para o tratamento dessa condição multifatorial, onde esses podem ajudar a regular a expressão de genes ligados à pigmentação. Além disso, outros tratamentos são citados pela literatura, dentro desse grupo a utilização de agentes uniformizadores de tom de pele, como *peelings* químicos, onde esses adotam em sua composição ácido kójico, ferúlico, retinóico, niacinamida, peptídeos bioativos e polifenóis, tem

sido investigado pelo seu potencial clareador e de modulação epigenética na pele (PEREIRA, *et al.*, 2024).

A aplicação de microdermoabrasão (esfoliação profunda na pele para estimular a renovação celular), luz intensa pulsada (LIP), microagulhamento e intradermoterapia, antioxidantes orais, como o ácido trenexâmico, tem a capacidade de impedir a disseminação de melanócitos e a síntese de melanina em melanócitos, somando a acelerar a recuperação da barreira da pele. Já o Polypodium Leucotomas (PL), que é um ativo fotoprotetor, que controla as alterações pigmentares da pele e certificado pela ANVISA, recomendado para reduzir os riscos de lesões consequentes da exposição excessiva ao sol. Vale ressaltar que a fotoproteção tópica e oral contribuem para minimizar os efeitos nocivos e torna-se quase que indispensáveis nos protocolos terapêuticos para tal alteração. Somando a isso, o aproveitamento de tecnologias, são amplamente bem-vindas, a combinação de *lasers* e *peelings* pode aumentar a eficácia dos tratamentos e reduzir recorrências (PEREIRA, *et al.*, 2024).

Todavia, o melasma é uma condição que implica diversos fatores, internos e externos. O seu controle não se deve somente a tratamentos externos, o indivíduo que sofre com essa condição deve manter um tratamento contínuo de mudanças de hábitos diários e disciplina na qualidade de vida. Embora a terapia epigenética utilizada no melasma ainda esteja sendo pesquisada mais a fundo, esse campo pode proporcionar soluções mais eficazes e duradouras, além de melhorar a perspectiva dos pacientes, evoluindo o que se conhece como tratamento na estética atualmente (PEREIRA, *et al.*, 2024).

4. CONCLUSÃO

O presente estudo revelou que o Laser Lavieen® é uma alternativa relevante e complementar aos tratamentos convencionais para pacientes que sofrem com melasma. A associação do laser com métodos já utilizados e aliada a um estilo de vida saudável com a prática de exercícios físicos, alimentação equilibrada e estabilidade mental e emocional, torna os resultados do tratamento ainda mais eficazes.

Por se tratar de uma condição multifatorial, o melasma, até o momento, não possui cura, mas pode ser controlado com uma boa orientação do profissional qualificado e capacitado, sempre levando em consideração as particularidades fisiológicas e a realidade social e cultural de cada indivíduo.

A partir desta revisão, observou-se que o laser Lavieen® representa uma estratégia terapêutica promissora no tratamento do melasma, especialmente quando associado a protocolos combinados que incluem fotoproteção rigorosa de acordo com cada tipo de pele, ativos despigmentantes e controle dos fatores inflamatórios. Os estudos analisados demonstraram melhora do quadro clínico em diferentes fototipos, com redução da pigmentação e melhora da textura da pele. Um atendimento personalizado para cada paciente é de extrema importância, pois contribui para a redução do número de intercorrências e insatisfações, considerando que, a resposta fisiológica pode variar entre cada paciente. Diante da diversidade etiológica dessa condição, é essencial que o profissional realize uma análise criteriosa de cada caso, a fim de personalizar o tratamento de maneira adequada.

Portanto, conclui-se que o laser Lavieen® pode ser considerado uma ferramenta eficaz e segura no manejo do melasma, desde que empregado com critério e inserido em um contexto terapêutico integrativo e personalizado. São necessários novos estudos clínicos controlados e com maior amostragem para consolidar a eficácia a longo prazo e definir diretrizes mais precisas para sua aplicação.

REFERÊNCIAS

- AVELINO, A. C. *et al.* Prevalência do melasma em mulheres residentes no Distrito Federal e os impactos na qualidade de vida. **Brazilian Journal of Development**, v. 9, n.1, p. 2901-2912, jan. 2023. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/56317>. Acesso em: 15/11/2024.
- BÍSCARO, R. C. *et al.* MicroRNAs do rejuvenescimento: a atuação da epigenética na regulação fenotípica do envelhecimento cutâneo. **Atena Editora**. p. 1-35, dez 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/346633016_MicroRNAs_do_rejuvenescimento_a_atuacao_da_epigenetica_na_regulacao_fenotipica_do_envelhecimento_cutaneo. Acesso em: 18/11/2024.
- COSTA, F. B. *et al.* Complicações com o uso de lasers. Parte II: laser ablativo fracionado e não fracionado e laser não ablativo fracionado. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 3, n. 2, p. 135-146, 2025. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2655/265519664009.pdf>. Acesso em: 22/03/2025.
- COSTA, M. M. da. *et al.* A importância dos fotoprotetores na minimização de danos à pele causados pela radiação solar. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 11, p. 101855–101867, nov. 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/38914>. Acesso em: 25/03/2025.
- SARDINHA, M. da S; DE SB MONTEIRO, MS. Avaliação da segurança e eficácia do laser de túlio 1927 em saúde estética: uma revisão integrativa. **Journal of cosmetic and laser therapy: publicação oficial da Sociedade Europeia de Dermatologia a Laser**, v. 27, n. 3, p. 77–86, 2025. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40178865/>. Acesso em: 02/04/2025.
- ESPOSITO, A. C. C. *et al.* Atualização sobre melasma – Parte I: patogênese. **Dermatologia e Terapia (Heidelberg)**, v. 1, p. 1967–1988, 29 de julho, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9464278/>. Acesso em: 06/04/2025.
- HAŁASIŃSKI, P.; *et al.* Tratamento Q-switch com laser em lesões cutâneas e subcutâneas – revisão. **Avanços em Dermatologia e Alergologia**, v. 2, pág. 181–186, abril 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10258696/>. Acesso em: 08/04/2025.
- HOOVER, E. *et al.* Physiology, sebaceous glands. Em: **StatPearls**. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2025. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499819/>. Acesso em: 12/04/2025.
- KURMUŞ, G. *et al.* Eficácia e segurança do laser de fibra de túlio fracionado de 1927 nm para o tratamento de melasma: um estudo retrospectivo de 100 pacientes. **Journal of cosmetic and laser therapy: publicação oficial da Sociedade Europeia de Dermatologia a Laser**, v. 21, n. 7–8, p. 408–411, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31690148/>. Acesso em: 23/04/2025.

MAJID, I.; ALEEM, S. Melasma: Atualização em epidemiologia, apresentação clínica, avaliação e pontuação. **Journal of skin and stem cell**, v. 8, n. 4, 2022. Disponível em: <https://brieflands.com/articles/jssc-120283>. Acesso em: 28/04/2025.

MARTINS, D. R.; MENDES, V. B. Laser Quality Switched (Q-switched): revisão de suas variações e principais aplicabilidades clínicas. **Dermatologia Cirúrgica e Cosmética**, v. 6, p. 547-555, 2019. Disponível em: <http://www.surgicalcosmetic.org.br/details/740/pt-BR/laser-quality-switched-q-switched---revisao-de-suas-variacoes-e-principais-aplicabilidades-clinicas>. Acesso em: 02/05/2025.

MIRMIRANI, P. Age- related hair changes in men: Mechanisms and management of alopecia and graying. **Maturitas**, v.80, n.1, p. 58- 62, jan. 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25466305/>. Acesso em: 05/05/2025.

PEREIRA, A. L.P. *et al.* Protocolo terapêutico para melasma: uma combinação de antioxidantes orais, peelings químicos e ativos intradérmicos: relato de caso. **Journal of Multidisciplinary Dentistry**, v. 14, n. 2, p. 106-112, maio/ago. 2024. Disponível em: <https://jmdentistry.com/jmd/article/view/1145>. Acesso em: 05/05/2025.

RHO, N.K. Treatment of Melasma Using a Novel 1,927 nm Fractional Thulium Laser: A Retrospective Analysis of 68 Korean Patients. **Med Lasers**. v. 6 (1), p.10–16, 2017. Disponível em : https://www.researchgate.net/publication/318541529_Treatment_of_Melasma_Using_a_Novel_1927_nm_Fractional_Thulium_Laser_A_Retrospective_Analysis_of_68_Korean_Patients. Acesso em: 08/05/2025.

RUNGSIMA, W. *et al.* The efficacy in treatment of facial melasma with thulium 1927-nm fractional laser-assisted topical tranexamic acid delivery: a split-face, double-blind, randomized controlled pilot study. **Lasers in Medical Science**. v. 35, p. 2015–2021, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32506227/>. Acesso em: 08/05/2025.

SANCHES, M. H. DA F. *et al.* Melasma: epidemiologia, patogênese, apresentação clínica e diagnóstico. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 10, p. 1580-1597, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n10p1580-1597>. Acesso em: 10/05/2025.

SANTOS, G. L. M.; SCARANO, W. R. Revisão bibliográfica sobre o uso de laser Lavieen e da aplicação de Polidesoxirribonucleotídeo (PDRN) na melhoria de disfunções da pele. **Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Biomédicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (UNESP)**, Botucatu, dez, 2024 Disponível em: <https://hdl.handle.net/11449/258988>. Acesso em: 10/05/2025.

SANTOS, ME. dos, A EFICÁCIA DO LASER NO TRATAMENTO DO MELASMA. **Revista Estética em Movimento**, v. 2, 2023. Disponível em: <https://revista.fumec.br/index.php/esteticaemmovimento/article/view/9811>. Acesso em: 12/05/2025.

SILVA, D. M. DA.; SANTOS, J. R. O impacto da terapêutica estética na qualidade de vida de mulheres portadoras do melasma. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 17, p. 1-7,

2021. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/24664-Article-289133-1-10-20211222.pdf>. Acesso em: 12/05/2025.

SILVA, N. C. DA et al. Morfofisiologia da pele e o processo de envelhecimento cutâneo. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 24, n. 4, p. 16051, 2024. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/1605>. Acesso em: 12/05/2025.

ZHENG, H. *et al.* Understanding melasma: from pathogenesis to innovative treatments. **Dermatologic Therapy**, [S.l.], v.1, Article ID 206130, p.1- 9, 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/383729401_Understanding_Melasma_From_Pathogenesis_to_Innovative_Treatments. Acesso em: 12/05/2025.