



ODONTOLOGIA

ANA LAURA DINAR DA SILVA NOGUEIRA RANGEL

**COMPARAÇÃO DO CLAREAMENTO DENTAL A LASER EM RELAÇÃO AO
MÉTODO CONVENCIONAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A
EFICÁCIA E OS EFEITOS ADVERVOS.**

Muriaé

2026

ANA LAURA DINAR DA SILVA NOGUEIRA RANGEL

**COMPARAÇÃO DO CLAREAMENTO DENTAL A LASER EM RELAÇÃO AO
MÉTODO CONVENCIONAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A
EFICÁCIA E OS EFEITOS ADVERSOS.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial à obtenção do título de
bacharel em Odontologia, do Centro
Universitário Faminas de Muriaé-MG.

Orientador (a): Dra.: Luciana Corrêa Ribeiro
Sabbo

Muriaé

2026

RANGEL, Ana Laura Dinar da Silva Nogueira

Comparação do clareamento dental a laser em relação ao método convencional: Uma revisão de literatura sobre a eficácia e os efeitos adversos / Ana Laura Dinar da Silva Nogueira Rangel; Luciana Corrêa Ribeiro Sabbo (orient.). - Muriaé, MG, 2026.
25p.

Orientador: Prof. Dra. Luciana Corrêa Ribeiro Sabbo.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) –
Centro Universitário FAMINAS, 2026.

1. Clareamento dental; 2. Peróxido de hidrogênio; 3. Laser; 4. Sensibilidade dentária; 5. Esmalte dentário. . I. CORRÊA RIBEIRO SABBO, Luciana, Prof. Dra., orient. II. Título.

Catálogo da Publicação

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do Centro Universitário FAMINAS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a). Bibliotecária Cristina de Souza Maia CRB6- 2294

ANA LAURA DINAR DA SILVA NOGUEIRA RANGEL

**COMPARAÇÃO DO CLAREAMENTO DENTAL A LASER EM RELAÇÃO AO
MÉTODO CONVENCIONAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A
EFICÁCIA E OS EFEITOS ADVERVOS.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial à obtenção do título de
bacharel em Odontologia, do Centro
Universitário Faminas de Muriaé-MG.

Orientador (a): Dra.: Luciana Corrêa Ribeiro
Sabbo

COMISSÃO EXAMINADORA

Orientador (a): Dra.: Luciana Corrêa Ribeiro Sabbo
Faminas

Prof. Ms. Lorena Aparecida Nery Araújo
Faminas

Prof. Ms. Evaldo de Aguiar Braga
São Leopoldo Mandic

Muriaé, 30 de maio de 2026

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder força, sabedoria e serenidade ao longo de toda esta caminhada acadêmica. Foi Ele quem me sustentou nos momentos de incerteza, iluminou meus passos e me permitiu chegar até aqui com fé, coragem e gratidão. Sem a Sua presença constante, nada disso seria possível.

À minha família, expresso minha mais profunda gratidão pelo amor incondicional, apoio e compreensão em cada etapa desta jornada. Cada palavra de incentivo, cada gesto de carinho e cada demonstração de apoio foram essenciais para seguir firme, mesmo diante das dificuldades. Vocês são o meu alicerce e a minha maior inspiração de dedicação, união e amor.

Agradeço, de forma especial, ao meu companheiro de vida Flávio Júnior, pelo apoio, paciência e compreensão durante todo o percurso acadêmico. Sua presença, carinho e incentivo foram fundamentais para que eu continuasse acreditando em mim mesma e nos meus sonhos.

À minha orientadora, Luciana Corrêa Ribeiro Sabbo, pelo tempo dedicado, pela paciência e por cada ensinamento, muito obrigada por tudo, bem como, em especial a minha professora Adriana Aparecida Silva da Costa, registro minha sincera gratidão pela dedicação, orientação e pela confiança depositada neste trabalho. Sua paciência, sabedoria e incentivo foram fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa e para o meu crescimento acadêmico e pessoal. À banca examinadora, meus sinceros agradecimentos pela disponibilidade e atenção.

Por fim, agradeço as minhas queridas amigas por todo companheirismo e amizade e todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho — professores e amigos que compartilharam comigo momentos de aprendizado, apoio e convivência. Este trabalho é também reflexo da presença e do incentivo de cada um de vocês ao longo desta trajetória.

RESUMO

O clareamento dental é um dos procedimentos estéticos mais utilizados na odontologia contemporânea, com o objetivo de melhorar a cor dentária de forma minimamente invasiva. Este estudo consistiu em uma revisão de literatura que analisou a eficácia dos diferentes protocolos de clareamento dental, incluindo técnicas convencionais e métodos associados à ativação por luz, como LED, laser e luz violeta, além de seus efeitos adversos. Foram incluídos artigos científicos publicados entre 2002 e 2026, abordando os mecanismos de ação dos agentes clareadores e comparações entre técnicas realizadas em consultório e caseiras. Os resultados indicam que o clareamento dental é eficaz; entretanto, as técnicas com ativação luminosa não apresentam superioridade clínica consistente em relação aos métodos convencionais. Observa-se que a concentração do agente clareador e fatores individuais do paciente influenciam diretamente os resultados e a ocorrência de efeitos adversos. Conclui-se que não há um protocolo universal superior, sendo necessária a individualização do tratamento para equilibrar eficácia e segurança.

Palavras-chave: clareamento dental; peróxido de hidrogênio; laser; sensibilidade dentária; esmalte dentário.

ABSTRACT

Dental bleaching is one of the most commonly used esthetic procedures in contemporary dentistry, aiming to improve tooth color in a minimally invasive manner. This study consisted of a literature review that analyzed the effectiveness of different dental bleaching protocols, including conventional techniques and methods associated with light activation, such as LED, laser, and violet light, as well as their adverse effects. Scientific articles published between 2002 and 2026 were included, addressing the mechanisms of action of bleaching agents and comparisons between in-office and at-home techniques. The results indicate that dental bleaching is effective; however, light-activated techniques do not show consistent clinical superiority over conventional methods. It is observed that the concentration of the bleaching agent and individual patient factors directly influence the outcomes and the occurrence of adverse effects. It is concluded that there is no universally superior protocol, and treatment should be individualized to balance effectiveness and safety.

Keywords: Dental bleaching; hydrogen peroxide; laser; tooth sensitivity; dental enamel.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 JUSTIFICATIVA.....	10
3 OBJETIVOS	11
3.1 Objetivos gerais.....	11
3.2 Objetivos específicos.....	11
4 METODOLOGIA.....	12
5 REVISÃO DA LITERATURA	13
5.1 Técnicas de clareamento dental utilizadas na odontologia estética.....	13
5.2 Comparar a eficácia do clareamento dental de consultório a laser com o método convencional	14
5.3 Identificar os principais efeitos adversos associados as técnicas de clareamento dental.	16
5.4 Descrever os critérios de indicação clínica que auxiliem na escolha do protocolo mais adequado para cada perfil de paciente.....	18
6 DISCUSSÃO	20
7 CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

A crescente valorização da estética tem influenciado diretamente a busca por tratamentos odontológicos que promovam melhorias na aparência do sorriso. Dentes mais claros são frequentemente associados à saúde, juventude e beleza, o que aumenta o interesse dos pacientes por procedimentos estéticos (SOARES; FERREIRA; YAMASHITA, 2021). Nesse contexto, o clareamento dental tem se destacado como uma das técnicas mais procuradas nos consultórios odontológicos, por ser um método conservador, eficaz e de custo relativamente acessível, quando comparado a outros procedimentos estéticos (MARSON *et al.*, 2014).

O clareamento dental pode ser realizado por diferentes técnicas, sendo as mais utilizadas o clareamento caseiro supervisionado, o clareamento realizado em consultório e a associação entre ambos os métodos. No clareamento em consultório, são utilizados agentes clareadores em maiores concentrações, possibilitando resultados mais rápidos e maior controle do procedimento pelo cirurgião-dentista. Já o clareamento caseiro utiliza moldeiras individualizadas e agentes clareadores em menores concentrações, sendo realizado por um período mais prolongado, porém geralmente associado a menor ocorrência de sensibilidade dental (REZENDE; SIQUEIRA; KOSSATZ, 2014).

Com o avanço das técnicas de clareamento dental, diferentes fontes de luz passaram a ser utilizadas com o objetivo de potencializar a ação dos agentes clareadores, como lasers e dispositivos de LED. Esses sistemas são empregados para acelerar a decomposição do peróxido de hidrogênio, favorecendo a liberação de radicais livres responsáveis pela oxidação dos pigmentos presentes na estrutura dental e, conseqüentemente, promovendo resultados mais rápidos no processo de clareamento (KURY *et al.*, 2020). Entretanto, a literatura ainda apresenta discussões sobre a real efetividade desses métodos e sobre possíveis efeitos adversos, como aumento da temperatura intrapulpar e sensibilidade dentária (ROSÁRIO, 2009).

Ainda existem controvérsias na literatura sobre a real superioridade desses métodos em relação às técnicas convencionais. Alguns estudos apontam que a utilização dessas fontes luminosas pode acelerar o processo clareador, enquanto outros relatam que os resultados obtidos não apresentam diferenças significativas quando comparados ao clareamento tradicional (DIONYSOPOULOS *et al.*, 2017; CARVALHO *et al.*, 2002). Entre os efeitos adversos mais relatados estão a sensibilidade dentária e possíveis alterações relacionadas ao aumento da temperatura intrapulpar, principalmente quando são utilizadas fontes luminosas

para potencializar a ação do agente clareador e protocolos inadequados de clareamento (DAHL; PALLESEN, 2003; WHITE *et al.*, 2000).

Portanto, apesar do clareamento ser uma técnica amplamente empregada na prática odontológica, ainda existem divergências na literatura a respeito dos protocolos mais indicados e da efetividade das diferentes técnicas utilizadas. Dessa forma, este estudo busca contribuir para a melhor compreensão sobre qual técnica apresenta maior eficácia (ROSÁRIO, 2009).

Diante desse cenário, o presente estudo tem o propósito de analisar, por meio de uma revisão da literatura, a eficácia e os efeitos adversos do clareamento dental a laser em comparação ao método convencional.

2 JUSTIFICATIVA

A crescente busca por procedimentos estéticos tem contribuído para o aumento da procura pelo clareamento dental na odontologia. Entre as técnicas disponíveis, destacam-se o clareamento convencional e o clareamento ativado por laser, amplamente utilizados na prática clínica (MARSON *et al.*, 2014). No entanto, ainda existem discussões na literatura quanto à eficácia desses métodos e aos possíveis efeitos adversos associados. Dessa forma, torna-se relevante comparar essas técnicas a fim de contribuir para uma melhor compreensão de seus resultados e auxiliar os profissionais na escolha do método mais adequado.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Analisar, por meio de uma revisão da literatura, a eficácia e os efeitos adversos do clareamento dental a laser em comparação ao método convencional.

3.2 Objetivos específicos

- Descrever as principais técnicas de clareamento dental utilizadas na odontologia estética.
- Comparar a eficácia do clareamento dental de consultório a laser com o método convencional.
- Identificar os principais efeitos adversos associados às técnicas de clareamento dental.
- Descrever os critérios de indicação clínica que auxiliem na escolha do protocolo mais adequado para cada perfil de paciente.

4 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão de literatura de natureza narrativa, fundamentada na análise crítica de publicações científicas previamente disponíveis. Essa abordagem teve como objetivo analisar a eficácia dos diferentes protocolos de clareamento dental, bem como, seus possíveis efeitos biológicos, com ênfase na comparação entre técnicas convencionais e métodos associados à ativação por luz, como LED, laser e luz violeta.

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, SciELO, ScienceDirect e Google Acadêmico, reconhecidas pela relevância e abrangência no campo das Ciências da Saúde. Foram considerados estudos publicados sem delimitação temporal rígida, com o intuito de contemplar tanto produções científicas recentes quanto estudos clássicos considerados fundamentais para a compreensão do tema.

Foram utilizados descritores padronizados nos idiomas português e inglês, de acordo com os vocabulários DeCS e MeSH, incluindo os seguintes termos: “clareamento dental”, “tooth bleaching”, “peróxido de hidrogênio”, “peróxido de carbamida”, “sensibilidade dentária”, “laser”, “LED” e “luz violeta”. Esses descritores foram combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, permitindo a elaboração de estratégias de busca específicas.

Foram incluídos estudos com diferentes delineamentos metodológicos, tais como estudos originais, ensaios clínicos, revisões sistemáticas e estudos laboratoriais, desde que abordassem de forma direta as técnicas de clareamento dental, sua eficácia e/ou seus efeitos sobre a estrutura dentária e a sensibilidade. Também foram considerados documentos institucionais e diretrizes clínicas, quando relevantes para a discussão dos protocolos e da segurança dos procedimentos.

Foram excluídos estudos que não apresentavam relação direta com o tema, que não estavam disponíveis na íntegra, bem como, aqueles publicados em idiomas distintos do português e do inglês. Além disso, foram desconsiderados trabalhos que não abordavam de forma objetiva os agentes clareadores, suas formas de aplicação ou seus efeitos clínicos.

Após a leitura dos títulos, resumos e textos completos, 23 estudos foram selecionados por apresentarem maior relevância e adequação aos objetivos propostos. Dessa forma, a análise final foi fundamentada nesses estudos, bem como em referências adicionais identificadas a partir das listas bibliográficas dos artigos selecionados, contribuindo para uma abordagem abrangente e consistente sobre o tema.

5 REVISÃO DE LITERATURA

5.1 Técnicas de clareamento dental utilizadas na odontologia estética

A valorização da estética do sorriso tem se intensificado na sociedade contemporânea, especialmente com a influência das redes sociais, nas quais dentes brancos e alinhados são frequentemente associados à saúde, confiança e atratividade. Nesse contexto, a aparência dental passou a exercer um papel importante nas interações sociais e na percepção individual de bem-estar. Dessa forma, a odontologia estética tem ganhado destaque na prática clínica, sendo cada vez mais procurada por pacientes que buscam melhorar a aparência dos dentes. Entre os procedimentos disponíveis, o clareamento dental se destaca por ser uma alternativa conservadora e eficaz para a melhora da coloração dental, contribuindo significativamente para a satisfação estética. No entanto, sua eficácia pode variar de acordo com fatores como o tipo de agente clareador utilizado, o protocolo de aplicação adotado e as características da descoloração presente (BUZATU *et al.*, 2025).

Atualmente existem diferentes modalidades de tratamento para o clareamento dental disponíveis na prática odontológica. Entre elas, destacam-se o clareamento realizado em consultório, conduzido pelo cirurgião-dentista, o qual pode ser realizado de forma convencional ou associado ao uso de laser (TSALTAMPASI *et al.*, 2025), e o clareamento caseiro supervisionado, no qual o paciente realiza o procedimento sob orientação profissional (ZHAO *et al.*, 2023). Os principais agentes clareadores são o peróxido de hidrogênio e o peróxido de carbamida, sendo que este último se decompõe em peróxido de hidrogênio e ureia, liberando radicais livres responsáveis pela oxidação das moléculas pigmentadas nos dentes. A escolha do agente e sua concentração depende do método aplicado, do tipo de mancha e da duração do tratamento, sendo que concentrações mais altas tendem a proporcionar resultados mais rápidos, porém sob supervisão clínica. Além disso, fatores como pigmentação intrínseca ou extrínseca, estrutura do esmalte e hábitos alimentares influenciam diretamente a eficácia do clareamento, tornando essencial a avaliação individual de cada caso antes da aplicação do procedimento (BUZATU *et al.*, 2025; ZHAO *et al.*, 2023).

Recentemente, observa-se um avanço no desenvolvimento de materiais odontológicos com propriedades bioativas e antimicrobianas, baseado na incorporação de compostos de origem natural, como flavonoides, extratos vegetais e própolis. Esses componentes têm sido investigados com o objetivo de reduzir a citotoxicidade dos materiais e limitar a colonização

microbiana, promovendo maior segurança biológica e melhores resultados terapêuticos. Essa abordagem tem sido aplicada em diferentes áreas da odontologia, representando uma tendência de desenvolvimento de materiais com melhor biocompatibilidade e potencial clínico. Dessa forma, busca-se associar segurança biológica e desempenho terapêutico em materiais odontológicos contemporâneos (YUDAEV; CHISTYAKOV, 2024).

O sucesso do clareamento dental está diretamente relacionado à capacidade dos agentes clareadores de penetrar nas estruturas dentárias e atuar sobre os compostos responsáveis pela descoloração. Os pigmentos presentes nos dentes, conhecidos como cromóforos, possuem estruturas químicas capazes de absorver luz e conferir coloração amarelada ou escurecida. Esses compostos podem ter origem tanto interna quanto externa, sendo frequentemente associados à alimentação, hábitos como o tabagismo e alterações durante a formação dentária. A ação dos agentes clareadores promove a quebra dessas moléculas pigmentadas em estruturas menores e menos visíveis, resultando na melhora da coloração dental. Além disso, a eficácia desse processo está relacionada à capacidade de difusão dos agentes clareadores através do esmalte e da dentina, o que permite alcançar áreas mais profundas da estrutura dental. Esse mecanismo depende de fatores como a concentração do agente utilizado e o tempo de contato com a superfície dentária. Dessa forma, quanto maior a penetração e interação com os pigmentos, maior tende a ser a efetividade do clareamento, desde que respeitados os limites biológicos dos tecidos dentários (BUZATU *et al.*, 2025; QUEIROZ *et al.*, 2026).

5.2 Comparar a eficácia do clareamento dental de consultório a laser com o método convencional

O clareamento dental pode ser realizado por diferentes protocolos clínicos, variando principalmente quanto à forma de aplicação dos agentes clareadores e ao uso de tecnologias auxiliares que buscam otimizar os resultados. Nesse contexto, além das técnicas convencionais baseadas apenas na aplicação dos géis clareadores, surgiram abordagens que associam o tratamento a fontes de luz e calor, com o objetivo de potencializar sua ação (PAPADOPOULOU *et al.*, 2023).

As fontes luminosas utilizadas no clareamento dental incluem principalmente o diodo emissor de luz (LED) e o laser, que apresentam características físicas distintas. O LED emite luz em comprimentos de onda específicos, geralmente na faixa do azul, com menor intensidade energética e baixa produção de calor, enquanto o laser emite luz monocromática, coerente e

colimada, com maior densidade de energia e potencial de interação mais direcionado com os tecidos. Essas diferenças influenciam diretamente os mecanismos de ação e as possíveis aplicações clínicas dessas tecnologias no clareamento dental (PAPADOPOULOU *et al.*, 2023; SALUJA *et al.*, 2022).

A utilização de luz LED (diodo emissor de luz) em procedimentos de clareamento dental tem sido amplamente estudada como uma estratégia auxiliar ao uso de agentes à base de peróxido. Os sistemas LED emitem luz em comprimentos de onda específicos, geralmente na faixa do azul, com o objetivo teórico de acelerar a decomposição do peróxido de hidrogênio e potencializar a ação dos agentes clareadores sobre os pigmentos dentários. Esse processo poderia, em teoria, intensificar a ação clareadora por meio de efeitos fototérmicos ou fotoativados, promovendo maior interação com os cromóforos presentes na estrutura dental. Entretanto, evidências científicas indicam que a associação entre luz LED e agentes clareadores não resulta em melhora clinicamente significativa na eficácia do clareamento, sendo o efeito adicional da luz considerado limitado ou inexistente na maioria dos estudos. Apesar disso, o LED permanece amplamente utilizado na prática clínica devido à sua facilidade de uso e baixa emissão de calor quando comparado a outras fontes de luz mais intensas (SALUJA *et al.*, 2022).

Além do LED, outras fontes de luz, como a luz violeta, também têm sido investigadas como auxiliares no clareamento dental. Alguns estudos demonstram que o uso de fontes de luz durante o clareamento pode promover resultados mais satisfatórios em menor tempo clínico. Evidências provenientes de revisões sistemáticas e meta-análises indicam que a utilização de luz violeta associada ao peróxido de carbamida pode intensificar a alteração de cor em comparação ao uso isolado do agente clareador, sem aumento significativo da sensibilidade dentária (ROSSI *et al.*, 2022). Esse efeito está relacionado à aceleração das reações químicas envolvidas no processo de clareamento, favorecendo a liberação de radicais livres responsáveis pela oxidação dos pigmentos dentários. Dessa forma, a associação entre luz e agentes clareadores tem sido considerada uma abordagem promissora para otimizar os resultados estéticos, embora os achados ainda devam ser interpretados com cautela (BESSA *et al.*, 2025; JAMKHANEH *et al.*, 2025).

Entretanto, apesar dos avanços tecnológicos associados ao uso de fontes luminosas no clareamento dental, ainda existem questionamentos quanto ao real benefício adicional do laser nos protocolos clínicos. Estudos indicam que, embora a ativação por luz possa potencializar a ação dos agentes clareadores, não está totalmente esclarecido na literatura se o uso do laser, especialmente em associação ao LED, promove vantagens clínicas significativas em relação aos métodos convencionais. Dessa forma, torna-se necessário avaliar de forma mais criteriosa

a contribuição individual dessas fontes de luz, principalmente no que se refere à eficácia do clareamento, à redução da sensibilidade dentária e à recuperação dos tecidos após o tratamento (PEREIRA *et al.*, 2025).

Além disso, a literatura descreve que diferentes técnicas de clareamento dental podem ser empregadas com ou sem a utilização de fontes de ativação, como calor, luz ou laser, associadas aos agentes clareadores. Nesse contexto, a comparação entre esses métodos torna-se relevante para avaliar se a ativação por laser realmente promove benefícios adicionais ao tratamento. Estudos que analisaram a alteração de cor por meio de métodos objetivos, como a espectrofotometria, não evidenciaram diferenças estatisticamente significativas entre o clareamento convencional e aquele ativado por laser, mesmo após períodos de acompanhamento. Esses achados reforçam a ideia de que a eficácia do clareamento está mais relacionada à ação química dos agentes utilizados do que à forma de ativação empregada (LAGE-MARQUES *et al.*, 2002., ZHAO *et al.*, 2023).

Nesse contexto, um estudo recente avaliou a eficácia do clareamento dental utilizando luz violeta, tanto isoladamente quanto combinada com peróxido de hidrogênio a 35%. O ensaio clínico randomizado envolveu 84 participantes divididos em três grupos: um grupo recebeu apenas o peróxido, outro apenas a luz violeta e o terceiro a combinação dos dois métodos. Os resultados mostraram que os dentes tratados com peróxido, isoladamente ou associado à luz, apresentaram maior clareamento, enquanto a luz violeta sozinha produziu efeitos menos expressivos. Além disso, a sensibilidade dentária relatada pelos pacientes foi menor quando apenas a luz violeta foi aplicada, sendo maior nos grupos que incluíram o peróxido. Esses achados sugerem que a luz violeta sozinha não proporciona resultados equivalentes aos métodos tradicionais, atuando mais como um complemento do peróxido do que como um agente clareador independente (ZANIN *et al.*, 2025).

5.3 Identificar os principais efeitos adversos associados às técnicas de clareamento dental

O aumento da busca por tratamentos estéticos tem contribuído para a crescente procura por procedimentos de clareamento dental, especialmente por pacientes que desejam dentes mais claros e harmônicos. Embora técnicas realizadas em consultório, que utilizam altas concentrações de agentes clareadores, sejam eficazes na obtenção de resultados rápidos, elas podem estar associadas a efeitos adversos, como alterações nas estruturas dentárias, sensibilidade e irritação dos tecidos gengivais (BASTING *et al.*, 2012; MOUNIKA *et al.*, 2018).

Nesse contexto, a ação desses agentes pode impactar estruturas mais profundas do dente, especialmente a polpa. A utilização de agentes clareadores pode promover elevação da temperatura intrapulpar, o que representa um fator crítico para a segurança do procedimento. Evidências indicam que aumentos superiores a aproximadamente 5,5 °C podem causar danos irreversíveis ao tecido pulpar, incluindo inflamação e necrose (SULIEMAN; ADDY; REES, 2005).

Outro efeito adverso relevante está relacionado ao comportamento das restaurações já presentes na cavidade oral. A utilização de agentes clareadores em elevadas concentrações pode interferir na adaptação entre o dente e o material restaurador, favorecendo o aumento da infiltração marginal. Esse processo pode comprometer a estética, facilitar o desenvolvimento de lesões secundárias e reduzir a durabilidade do tratamento restaurador (SWETHA *et al.*, 2025).

Além disso, o clareamento dental também pode promover alterações nas propriedades do esmalte dentário. Estudos *in vitro* indicam que a utilização de agentes clareadores, com ou sem aditivos como a nano-hidroxiapatita, pode ocasionar modificações na microestrutura do esmalte e influenciar suas propriedades mecânicas, incluindo a microdureza. Tais achados sugerem possíveis impactos na integridade do tecido dentário, reforçando a necessidade de avaliação criteriosa dos protocolos utilizados (MONTERUBBIANESI *et al.*, 2021).

Nesse contexto, surgiram abordagens alternativas, como o uso de luz violeta (LED), baseada na interação da luz com moléculas pigmentadas, promovendo sua degradação. No entanto, mesmo métodos considerados menos invasivos ainda acarretam preocupações quanto à resposta biológica dos tecidos, especialmente em relação a possíveis processos inflamatórios gengivais, evidenciando a necessidade de avaliação cuidadosa da segurança dessas técnicas (DOS SANTOS *et al.*, 2025).

De forma complementar, técnicas que utilizam ativação por luz, como LED e laser de diodo, têm sido amplamente empregadas com o objetivo de potencializar o clareamento. No entanto, essas abordagens podem intensificar o aquecimento do dente, dependendo da intensidade e do tempo de aplicação. Dessa forma, torna-se fundamental o controle rigoroso dos parâmetros clínicos, a fim de equilibrar a eficácia estética do tratamento com a preservação da vitalidade pulpar (SARKAR *et al.*, 2025).

5.4 Descrever os critérios de indicação clínica que auxiliem na escolha do protocolo mais adequado para cada perfil de paciente

A ampla variedade de protocolos de clareamento dental disponíveis atualmente, associada às diferentes concentrações dos agentes clareadores e formas de aplicação, torna a escolha da técnica mais adequada um processo complexo na prática clínica. Essa diversidade pode gerar incertezas na tomada de decisão, especialmente quando não há uma padronização clara baseada em evidências científicas. Nesse contexto, torna-se fundamental que o cirurgião-dentista avalie criteriosamente fatores individuais do paciente, a fim de selecionar o protocolo mais indicado, equilibrando eficácia, segurança e previsibilidade dos resultados, conforme destacado por (KURY *et al.*, 2025).

Evidências da literatura indicam que a escolha do protocolo de clareamento dental deve considerar não apenas a eficácia imediata, mas também a estabilidade dos resultados ao longo do tempo (FIORESTA *et al.*, 2023). O clareamento dental realizado em consultório tem se destacado como uma alternativa amplamente utilizada, especialmente em função de sua capacidade de proporcionar resultados mais rápidos e controlados. Diferentemente da técnica caseira, que utiliza concentrações mais baixas de agentes clareadores, o procedimento clínico emprega peróxido de hidrogênio em concentrações elevadas, favorecendo uma alteração de cor mais imediata. Além disso, a realização sob supervisão do cirurgião-dentista permite maior controle do tempo de aplicação e da resposta do paciente ao tratamento. Embora ambas as abordagens possam apresentar eficácia semelhante em determinados casos, o método em consultório é frequentemente preferido por pacientes que buscam resultados em menor tempo ou que apresentam dificuldade de adesão ao uso contínuo de moldeiras. No entanto, é importante destacar que o aumento da concentração dos agentes clareadores está associado a maior ocorrência de sensibilidade dentária, o que deve ser considerado na escolha do protocolo mais adequado (BASTING *et al.*, 2012).

Apesar das vantagens clínicas, o uso de lasers no clareamento dental ainda é considerado controverso, devendo ser indicado com cautela e utilizado como um recurso complementar, sempre respeitando parâmetros seguros de aplicação (PAPADOPOULOU *et al.*, 2023). Além disso, estudos clínicos indicam que o clareamento assistido por laser não apresenta superioridade consistente em relação à técnica convencional, uma vez que resultados semelhantes podem ser observados entre os métodos, sendo que as diferenças são pontuais e restritas principalmente à maior rapidez inicial do clareamento e a pequenas variações de eficácia em determinados grupos dentários, como caninos e incisivos inferiores, sem impacto significativo no resultado final ou na sensibilidade dentária (TSALTAMPASI *et al.*, 2025).

A prática do clareamento dental deve considerar as características individuais de cada paciente, especialmente a presença de sensibilidade dentária e a resposta esperada ao

tratamento, uma vez que tais fatores influenciam diretamente a indicação e o protocolo mais adequado. Evidências clínicas indicam que sistemas fotocatalíticos e enxaguentes à base de peróxido de hidrogênio em baixas concentrações, ativados por LED e laser, podem promover alterações de cor clinicamente perceptíveis, ao mesmo tempo em que reduzem a ocorrência de sensibilidade e desconfortos associados ao tratamento (PEREIRA *et al.*, 2025; MAILART *et al.*, 2025). Dessa forma, pacientes com maior predisposição à sensibilidade ou que apresentam histórico de desconforto em procedimentos anteriores podem se beneficiar de protocolos com menor concentração de peróxido e ativação luminosa controlada. Além disso, fatores como concentração do agente clareador, tempo de aplicação e frequência de uso interferem diretamente no resultado clínico, reforçando a necessidade de individualização do tratamento. Assim, é possível oferecer abordagens que equilibram eficácia estética e segurança biológica, minimizando efeitos adversos como sensibilidade dentária e irritação tecidual.

Além disso, o uso de dentifrícios dessensibilizantes tem sido investigado como uma alternativa para o controle da sensibilidade dentária associada a esses procedimentos. Evidências provenientes de uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados indicam que esses produtos podem ser eficazes na redução da sensibilidade em protocolos com maiores concentrações de agentes clareadores e em aplicações realizadas em sessão única. Entretanto, sua eficácia não foi observada em situações que envolvem menores concentrações ou múltiplas sessões, demonstrando que os resultados podem variar conforme o protocolo empregado (CABRAL *et al.*, 2024).

6 DISCUSSÃO

Os achados da literatura referentes ao clareamento dental demonstram convergência quanto à sua eficácia estética, embora ainda persistam divergências importantes no que se refere à segurança biológica e à superioridade entre protocolos clínicos. Essas inconsistências podem estar associadas às diferentes metodologias empregadas, às concentrações dos agentes clareadores e aos critérios de avaliação utilizados nos estudos analisados (BUZATU *et al.*, 2025; ZHAO *et al.*, 2023).

No que diz respeito aos agentes clareadores, observa-se consenso entre (BASTING *et al.*, 2012; MOUNIKA *et al.*, 2018), de que o aumento da concentração de peróxido está associado à maior incidência de sensibilidade dentária e irritação gengival. Entretanto, os mesmos autores também apontam que concentrações mais elevadas promovem resultados mais rápidos, evidenciando uma relação diretamente proporcional entre eficácia clínica e risco de efeitos adversos. Dessa forma, ainda que haja concordância quanto ao comportamento biológico dos agentes, a literatura reforça a inexistência de um equilíbrio ideal universal entre rapidez de resposta e segurança tecidual (KURY *et al.*, 2025).

Em relação ao impacto térmico sobre os tecidos pulpare, (SULIEMAN; ADDY; REES 2005), estabeleceram o limiar de 5,5 °C como potencialmente crítico para danos irreversíveis à polpa dentária. Contudo, estudos posteriores questionam a aplicabilidade direta desse parâmetro na prática clínica, uma vez que os modelos experimentais não reproduzem fielmente as condições intraorais (SARKAR *et al.*, 2025). Assim, embora haja convergência quanto ao risco térmico, observa-se divergência importante quanto à sua extrapolação clínica, o que indica que esse limiar deve ser interpretado com cautela na tomada de decisão clínica (KURY *et al.*, 2025).

No que se refere às alterações estruturais dentárias e restauradoras, há forte convergência entre os achados de (SWETHA *et al.*, 2025; MONTERUBBIANESI *et al.*, 2021). Ambos demonstram que o uso de agentes clareadores em altas concentrações pode comprometer tanto a integridade do esmalte, com redução da microdureza, quanto a interface dente restauração, favorecendo infiltração marginal. Esses resultados reforçam que os efeitos do clareamento não se limitam à alteração cromática, mas também envolvem impactos estruturais relevantes, o que amplia a necessidade de cautela na indicação de protocolos mais agressivos.

Quando analisadas as tecnologias auxiliares de ativação, observam-se divergências mais evidentes entre os estudos. O LED é descrito por (SALUJA *et al.*, 2022), como uma fonte de

baixa densidade energética, cujo principal efeito estaria relacionado à aceleração do processo químico do peróxido, sem impacto clínico significativo adicional. Em contrapartida, (PAPADOPOULOU *et al.*, 2023), destacam o laser como uma fonte de maior densidade energética, com potencial de intensificação da reação clareadora por efeitos térmicos e fotoativados. Entretanto, evidências clínicas indicam que essas diferenças entre LED e laser não se traduzem em benefícios consistentes no clareamento dental. Dessa forma, embora existam diferenças físicas entre LED e laser, tais variações não demonstram superioridade terapêutica entre as técnicas.

De maneira semelhante, a luz violeta também tem sido proposta como alternativa auxiliar no clareamento dental. Estudos de (ROSSI *et al.*, 2022; BESSA *et al.*, 2025; JAMKHANEH *et al.*, 2025), indicam que sua associação com agentes clareadores pode potencializar a alteração de cor. Contudo, esses mesmos trabalhos evidenciam que, quando utilizada isoladamente, sua eficácia é significativamente inferior, reforçando seu caráter complementar. Assim, observa-se um padrão na literatura em que as diferentes fontes de ativação luminosa apresentam efeitos variáveis, atuando principalmente como recursos adjuvantes ao processo de clareamento (ZHAO *et al.*, 2023).

Quando comparadas as técnicas de clareamento dental com ativação luminosa (LED, laser e luz violeta) aos protocolos convencionais, não se observa superioridade clínica consistente entre os métodos. Embora a luz possa acelerar a resposta inicial do clareamento, os resultados finais tendem a ser semelhantes, sendo a ação dos agentes clareadores o principal determinante da eficácia. Dessa forma, a literatura indica que a ativação luminosa atua apenas como recurso adjuvante, sem impacto significativo no resultado final (LAGE-MARQUES *et al.*, 2002; ZHAO *et al.*, 2023).

Diante desse cenário, evidencia-se ausência de consenso na literatura quanto ao protocolo ideal de clareamento dental. Nesse contexto, (PEREIRA *et al.*, 2025; MAILART *et al.*, 2025), reforçam a importância da individualização terapêutica, considerando fatores como sensibilidade prévia, resposta tecidual e expectativas estéticas do paciente. Há concordância entre esses autores de que protocolos com menores concentrações de peróxido, eventualmente associados à ativação luminosa controlada, tendem a apresentar melhor equilíbrio entre eficácia e segurança, embora não eliminem completamente os efeitos adversos.

Como estratégia complementar, o controle da sensibilidade dentária também apresenta resultados variáveis na literatura. Segundo (CABRAL *et al.*, 2024), dentifrícios dessensibilizantes demonstram maior eficácia em protocolos de alta concentração ou aplicação única, enquanto sua efetividade diminui em regimes de baixa concentração ou múltiplas

sessões. Assim, observa-se que o controle da sensibilidade não deve ser interpretado como solução universal, mas sim como uma intervenção dependente do protocolo clínico adotado.

7 CONCLUSÃO

Com base na literatura analisada, o clareamento dental a laser não demonstra superioridade clínica consistente em relação ao método convencional no que se refere ao resultado final de clareamento. Embora possa apresentar ação inicial mais rápida em alguns casos, os estudos indicam que a eficácia global entre as técnicas tende a ser semelhante, não havendo diferenças significativas e consistentes nos desfechos estéticos finais, o que reforça a ausência de um método claramente superior.

Em relação aos efeitos adversos, ambas as técnicas podem estar associadas à sensibilidade dentária e ao desconforto pós-operatório, sendo esses eventos mais relacionados à concentração do agente clareador do que ao tipo de ativação utilizado. Dessa forma, conclui-se que a escolha entre o clareamento a laser e o convencional deve ser baseada na individualização do caso clínico, considerando segurança, sensibilidade do paciente e previsibilidade dos resultados, destacando-se a importância da avaliação profissional para a definição do protocolo mais adequado.

REFERÊNCIAS

- ATHALURI, M. *et al.* Evaluation of clinical efficacy and tooth sensitivity in in-office and at-home bleaching treatments. *Indian Journal of Dental Research*, v. 29, n. 4, p. 423–427, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30127190/>. Acesso em: 29 abr. 2026.
- BASTING, R. T. *et al.* Clinical comparative study of the effectiveness and tooth sensitivity of home-use bleaching agents containing 10% and 20% carbamide peroxide and in-office bleaching agents containing 35% and 38% hydrogen peroxide with desensitizing agents. *Operative Dentistry*, v. 37, n. 5, p. 464–473, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22616927/>. Acesso em: 29 abr. 2026.
- BESSA, M. S. *et al.* Using violet light during in-office tooth bleaching to enhance the efficacy of carbamide peroxide without increasing bleaching sensitivity: a systematic review and meta-analysis. *Lasers in Medical Science*, v. 40, n. 1, p. 218, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10103-025-04476-x>. Acesso em: 18 mar. 2026.
- BUZATU, B. L. R. *et al.* Da microestrutura à mudança de cor: avaliação confocal e espectrofotométrica do clareamento dental induzido por peróxido. *Journal of Clinical Medicine*, v. 14, n. 13, p. 4642, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jcm14134642>. Acesso em: 18 mar. 2026.
- CABRAL, A. E. A. *et al.* Effectiveness of desensitizing toothpastes in reducing tooth sensitivity after tooth bleaching: a systematic review. *Clinical Oral Investigations*, v. 28, p. 457, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00784-024-05857-2>. Acesso em: 06 maio 2026.
- CARVALHO, E. M. O. F. *et al.* Análise espectrofotométrica e visual do clareamento dental interno utilizando laser e calor como fonte catalisadora. *Pesquisa Odontológica Brasileira*, v. 16, n. 4, p. 337–342, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-74912002000400010>. Acesso em: 17 mar. 2026.
- DIONYSOPOULOS, D. *et al.* Spectrophotometric analysis of the effectiveness of a novel in-office laser-assisted tooth bleaching method using Er,Cr:YSGG laser. *Lasers in Medical Science*, v. 32, n. 8, p. 1811–1818, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10103-017-2274-y>. Acesso em: 17 mar. 2026.
- DOS SANTOS, A. E. C. G. *et al.* Avaliação da inflamação gengival após clareamento dental em consultório com LED violeta: um ensaio clínico randomizado controlado. *Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery*, v. 43, n. 11, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/25785478251380384>. Acesso em: 20 mar. 2026.

FIORESTA, R. *et al.* Prognosis in home dental bleaching: a systematic review. *Clinical Oral Investigations*, v. 27, p. 3347–3361, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-023-05069-0>.

HAO, X. *et al.* Treatment durations and whitening outcomes of different tooth whitening systems. *Medicina (Kaunas)*, v. 59, n. 6, p. 1130, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/medicina59061130>.

JAMKHANEH, A. B. *et al.* Color change stability using different bleaching gels and light sources: an in vitro study. *Frontiers in Dentistry*, v. 22, n. 16, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.18502/fid.v22i16.18545>.

KURY, M. *et al.* Clinical decision-making in tooth bleaching based on current evidence: a narrative review. *Dental Materials*, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2025.03.002>.

KURY, M. *et al.* Effect of violet LED light on in-office bleaching protocols: a randomized controlled clinical trial. *Journal of Applied Oral Science*, v. 28, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2019-0720>.

MAILART, M. C. *et al.* Efficacy and safety of peroxide-based mouthrinse on whitening treatment: a randomized controlled clinical trial. *Journal of Dentistry*, v. 154, 2025. DOI: 10.1016/j.jdent.2025.105584. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39864613/>. Acesso em: 25 mar. 2026.

MONTERUBBIANESI, R. *et al.* Avaliação comparativa de um sistema de clareamento caseiro com peróxido de hidrogênio enriquecido com nanohidroxiapatita. *Materials*, v. 14, n. 11, p. 3072, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ma14113072>. Acesso em: 05 maio 2026.

PAPADOPOULOU, A. *et al.* Temperature changes in the pulp chamber and bleaching gel during tooth bleaching assisted by diode laser. *Lasers in Medical Science*, v. 38, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10103-023-03863-6>. Acesso em: 25 mar. 2026.

PEREIRA, T. C. *et al.* Targeted photocatalytic whitening with LED/laser-activated hydrogen peroxide gels. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, v. 52, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2025.104713>. Acesso em: 29 abr. 2026.

QUEIROZ, M. V. G. B. *et al.* Illuminating the evidence: a comprehensive review of light-assisted in-office tooth bleaching. *Journal of Dentistry*, 2026. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-dentistry>. Acesso em: 29 abr. 2026.

REZENDE, M. *et al.* Clareamento dental: efeito da técnica sobre a sensibilidade dental. *Revista da APCD*, v. 68, n. 3, 2014. Disponível em: <http://revodonto.bvsalud.org>. Acesso em: 17 mar. 2026.

ROSÁRIO, H. D. Avaliação da influência do LED/laser no clareamento dental. Dissertação – UFSC, 2009.

ROSSI, B. *et al.* Eficácia da luz LED violeta no clareamento dental: revisão sistemática. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, v. 38, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1572100022001028>. Acesso em: 29 abr. 2026.

SALUJA, I. *et al.* Evaluation of the efficacy of diode laser in bleaching. *Journal of Conservative Dentistry*, v. 25, n. 2, p. 166–172, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.4103/jcd.jcd_621_21. Acesso em: 29 abr. 2026.

SARKAR, R. G.; BHANDARY, S. Efeitos do clareamento com laser na temperatura pulpar. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*, v. 28, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.4103/JCDE.JCDE_236_25. Acesso em: 20 mar. 2026.

SOARES, A. S. *et al.* Pesquisa comparativa entre técnicas de clareamento dental. *JNT - Facit Journal*, v. 1, n. 27, 2021. Disponível em: <http://revistas.faculdadefacit.edu.br>. Acesso em: 17 mar. 2026.

SULIEMAN, M.; ADDY, M.; REES, J. S. Surface and intra-pulpal temperature rises during tooth bleaching. *British Dental Journal*, v. 199, p. 37–40, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4812558>.

SWETHA, S. P. *et al.* Influence of diode laser bleaching on microleakage. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, v. 37, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jerd.70000>.

TSALTAMPASI, A. *et al.* Evaluation of tooth color and sensitivity following laser-assisted bleaching. *American Journal of Dentistry*, v. 38, n. 2, p. 71–78, 2025. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> (artigo indexado no PubMed). Acesso em: 29 abr. 2026.

YUDAEV, P. A.; CHISTYAKOV, E. M. Progress in dental materials: application of natural ingredients. *Russian Chemical Reviews*, v. 93, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.59761/RCR5108>; <https://rcr.colab.ws/publications/10.59761/RCR5108>. Acesso em: 28 abr. 2026.

ZANIN, G. T. *et al.* Bleaching efficacy and tooth sensitivity using violet LED. *Lasers in Medical Science*, v. 40, n. 1, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10103-025-04486-9>. Acesso em: 18 mar. 2026.

ZHAO, X. *et al.* Treatment durations and whitening outcomes of different systems. *Medicina (Kaunas)*, v. 59, n. 6, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/medicina59061130>. Acesso em: 29 abr. 2026.