

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVEL
CURSO DE ODONTOLOGIA

ELEOMARA MELIN
GABRIEL NEGRI PAGAN

**EFEITO DA LASERTERAPIA DE BAIXA POTÊNCIA NA
REDUÇÃO DA SENSIBILIDADE PÓS-CLAREAMENTO: UM
ENSAIO CONTROLADO RANDOMIZADO DE BOCA DIVIDIDA**

CASCADEL – PR
2024

ELEOMARA MELIN
GABRIEL NEGRI PAGAN

**EFEITO DA LASERTERAPIA DE BAIXA POTÊNCIA NA
REDUÇÃO DA SENSIBILIDADE PÓS-CLAREAMENTO: UM
ENSAIO CONTROLADO RANDOMIZADO DE BOCA DIVIDIDA**

Projeto de Pesquisa apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Curso I do Curso de Odontologia do Centro Universitário Univel.

Orientador (a): Prof. (a). Me. Poliana Maria de Faveri Cardoso

CASCADEL – PR

2024

Sumário	
1 INTRODUÇÃO	4
2 OBJETIVOS	6
2.1 Objetivo geral	6
2.2 Objetivo específico	6
3 JUSTIFICATIVAS	7
4 METODOLOGIA	8
4.2.2 Critérios de elegibilidade	10
4.2.3 Recrutamento	10
4.2.4 Calibração	11
4.2.5 Cálculo amostral	11
4.2.6 Randomização e ocultação de alocação	11
4.2.7 Protocolo de dessensibilização	12
4.2.8 Protocolo clareador	13
4.2.9 Avaliação do grau de clareamento	15
4.2.10 Análise estatística	16
5 REVISÃO DE LITERATURA	17
5.1 Clareamento dentário	17
5.2 Diferentes técnicas clareadoras para dentes vitais	17
5.3 Diferentes agentes clareadores	18
5.4 Mecanismo de ação dos géis clareadores	19
5.5 Sensibilidade pós-clareamento dental	20
5.7 Agentes dessensibilizantes	21
5.8 Mecanismo de ação dos agentes dessensibilizantes	21
5.9 Utilização da laserterapia de baixa potência na sensibilidade pós-clareamento	22
5.10 Particularidades do laser de baixa potência	22
5.11 Ação do laser como agente dessensibilizante	23
8 APLICAÇÃO DO TRABALHO DE CURSO	26
9 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	27
10 ORÇAMENTO	Erro! Indicador não definido.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a aparência do sorriso, incluindo o contorno, tamanho, posicionamento e cor, tornou-se um fator essencial para o bem-estar físico, mental e social das pessoas. Neste panorama, diversas abordagens têm sido sugeridas para alcançar um clareamento dental eficaz, como exemplo o clareamento em consultório e o clareamento realizado em casa supervisionado pelo Cirurgião-Dentista (FEMIANO, 2023).

Isto pois, o clareamento dental é uma das práticas mais requisitadas nos consultórios, não apenas para remover manchas intrínsecas, mas também para clarear a cor dos dentes. O clareamento dental se destaca ainda como uma das opções mais conservadoras para tratar dentes escurecidos, especialmente se comparado a outros procedimentos, como restaurações com compósitos de resina, facetas cerâmicas e coroas (FEMIANO, 2023).

Outros fatores de destaque em relação ao clareamento dental é o fato de ser pouco invasivo, altamente eficaz e ter um custo relativamente acessível em comparação com outros procedimentos (JOINER; LUO, 2017).

Apesar de ser bastante satisfatório, algumas pessoas sofrem com efeitos colaterais devido ao uso de agentes clareadores, sendo que o resultado menos desejado pelos pacientes em tratamentos de clareamento dental realizados em consultório com gel à base de peróxido de hidrogênio é a sensibilidade dentária. Tanto a frequência quanto a intensidade da sensibilidade dependem da tolerância à dor do paciente, da concentração do agente clareador e das condições estruturais dos elementos dentários (ARRUDA, 2024).

Neste cenário, há uma prevalência de 65-85% de sensibilidade dentária após tratamentos realizados em consultório com alta concentração de peróxido de hidrogênio a causa exata da sensibilidade induzida pelo clareamento dental ainda não é totalmente compreendida, mas a principal hipótese relaciona-se aos efeitos do peróxido de hidrogênio sobre o esmalte (FEMIANO, 2023).

Devido a alta incidência de casos em que os pacientes relatam sensibilidade pós-clareamento dental, agentes dessensibilizantes são aplicados

a fim de reduzir tal sintomatologia, entre eles, destacam-se o nitrato de potássio e o fluoreto de sódio. O nitrato de potássio diminui a excitabilidade das terminações nervosas na dentina, inibindo a transmissão dos sinais de dor e estabilizando o potencial de membrana das células nervosas. Ele é comum em pastas de dente tanto para uso doméstico quanto profissional (ZEMOLIN *et al.*, 2023).

Por sua vez, o fluoreto de sódio, atua como agente obliterador através da remineralização do esmalte dentário, tornando-o mais resistente à desmineralização e bloqueando os túbulos dentinários expostos, prevenindo assim, os estímulos dolorosos (BELCHOR *et al.*, 2023).

Outro agente que vem sendo estudado recentemente como uma alternativa aos agentes dessensibilizantes convencionais é o laser de baixa potência, o qual teve crescente aplicações clínicas nas áreas médicas e odontológicas por possuir efeitos bioestimulantes, antiinflamatórios e analgésicos. Sendo que suas propriedades fazem com que a fotobiomodulação possa minimizar os danos e a inflamação no tecido pulpar causados por procedimentos de clareamento em consultório, reduzindo o risco de aumento da sensibilidade dentária (NETO *et al.*, 2020).

Apesar da existência de ambos os agentes dessensibilizantes acima descritos, a sensibilidade pós-clareamento continua sendo frequentemente observada em ambientes ambulatoriais, por isso, agentes dessensibilizantes alternativos e complementares como a laserterapia de baixa potência deve ser estudados a fim de reduzir a sensibilidade pós-clareamento. Sendo assim, o objetivo do presente estudo será avaliar a eficácia do laser de baixa potência quando comparado ao nitrato de potássio associado ao fluoreto de sódio na redução da sensibilidade pós clareamento.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a eficácia do laser de baixa potência no controle da sensibilidade e sua influência na sensibilidade pós clareamento dentário.

2.2 Objetivo específico

Comparar a efeito da laserterapia de baixa potência em relação ao uso de nitrato de potássio e fluoreto de sódio no abate da sensibilidade dentária associada ao clareamento dental, quando aplicados antes do procedimento. Como objetivo a pesquisa pretende identificar qual dessas técnicas apresenta maior conforto ao paciente, buscando minimizar os efeitos adversos do clareamento, como a sensibilidade nas etapas de pré e pós-clareamento.

3 JUSTIFICATIVAS

Estudar a eficácia da laserterapia de baixa potência em comparação ao uso de nitrato de potássio e fluoreto de sódio na redução da sensibilidade dentária antes do clareamento dental é fundamental devido à prevalência crescente de tratamentos estéticos dentários em especial o clareamento. Isto pois, a sensibilidade dentária é um dos principais efeitos colaterais que podem comprometer o conforto, satisfação e continuidade do tratamento pelo paciente, tornando essencial a investigação de métodos que possam minimizar esse desconforto.

A laserterapia de baixa potência, com seus potenciais efeitos analgésicos e anti-inflamatórios, oferece uma abordagem inovadora que pode potencialmente, superar ou complementar os métodos tradicionais, como o uso de nitrato de potássio e fluoreto de sódio. Avaliar se o laser de baixa potência pode proporcionar alívio igual ou superior na sensibilidade, em comparação com essas substâncias amplamente utilizadas é vital para o desenvolvimento de protocolos clínicos mais eficazes e personalizados.

Além disso, a pesquisa contribuirá para a compreensão de qual abordagem oferece maior durabilidade nos resultados com relação a sensibilidade a dor para que possa ser entregue a melhor experiência ao paciente, aspectos cruciais em um procedimento de clareamento dental. Com o crescente interesse por tratamentos estéticos menos invasivos e mais confortáveis, essa investigação pode levar a avanços significativos na prática odontológica, custo-benefício, melhorando assim a qualidade dos cuidados e aumentando a satisfação dos pacientes.

4 METODOLOGIA

4.1 Revisão de literatura

A etapa de revisão de literatura foi realizada por meio de uma procura bibliográfica nas seguintes bases de dados eletrônicas: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), Public MedLine (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Periódicos CAPES no período de agosto de 2024 a outubro de 2024.

Os artigos seletos para a confecção do presente trabalho foram publicados dos anos 2011 até o ano 2024 sobre o tema de sensibilidade pós-clareamento dental.

A busca deu-se nas bases de dados e foi alcançada a formulação de uma questão essencial pelo meio da estratégia de busca denominada PICO (Tabela 1).

Tabela 1 - Mecanismo de formulação da pergunta central do estudo.

P - População ou problema	Sensibilidade pós- clareamento dental.
I - Intervenção	Laserterapia de baixa potência.
C - Controle	Agentes dessensibilizantes.
O - Desfecho (outcome)	Definir a ação e efetividade da laserterapia de baixa potência.

Fonte: autores do trabalho, demonstrativo, 2024.

De tal modo com relação a questão central deste estudo foi: “A utilização do laser de baixa potência auxilia na redução da sensibilidade pós-clareamento dental?”.

As investigações foram desempenhadas utilizando os termos “dentin hypersensitivity”, “hypersensitivity”, “tooth bleaching” “low-level laser therapy”, “sensibilidade dentária”, “hiperssensibilidade”, “clareamento dental” e “laserterapia de baixa potência” combinados entre si em todas as buscas nas bases de dados, com a assistência dos operadores booleanos “AND”, “OR” e “ ” (aspas) para efetivar o refinamento da busca, a pesquisa foi feita nos títulos,

resumos e palavras-chave dos artigos. Além disso, foi necessário utilizar como literatura de referência um livro.

Os títulos resultantes da busca em todas as bases de dados foram aprontados em um documento do Microsoft Word® para averiguação dos títulos reiterados. Foi utilizado como subsídio para o armazenamento, organização e processo de referenciação o software Mendeley Desktop, versão 1803.

Foram selecionados 23 artigos relevantes e atuais sobre o tema, nas línguas inglesa e portuguesa.

4.2 Pesquisa clínica

O presente estudo será realizado na Clínica de Odontologia pertencente ao curso de graduação em Odontologia do Centro Universitário UNIVEL localizada na Av. Tito Muffato, 2317 - Santa Cruz, Cascavel - PR, 85806-080 e incidirá em período de recrutamento, igualmente será celebradora dos protocolos clínicos e avaliações de manejo, sendo desenvolvido no período de julho de 2024 a maio de 2025.

Neste ensaio clínico randomizado serão avaliados os subseqüentes desfechos: I) a sensibilidade durante o período de execução do clareamento dentário; II) a sensibilidade após o clareamento em até 7 dias; III) o grau de saturação da cor antes e pós clareamento dental.

4.2.1 Critérios éticos

O desenho experimental seguiu o preceito CONSORT e irá ser realizado o registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos. O protocolo do estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UNIVEL e aguarda o parecer consubstanciado. Plenos os pacientes que atenderem aos juízos críticos de eleição serão conhecedores dos objetivos, procedimentos, riscos e benefícios do estudo e manifestarão sua concordância e aceitação com em relação a participar mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – anexo 1.

4.2.2 Critérios de elegibilidade

Serão adicionados no estudo pacientes de ambos os sexos, com idades entre 18 e 30 anos, para que seja evitado viés relacionados com o nível de vitalidade pulpar e as capacidades de responder aos estímulos, com a disposição de todos os dentes anteriores vitais, jamais clareados ou restaurados e que apresentem os incisivos centrais com cor A2 ou mais escura, por meio do conceito da escala Vitapan Classical (Vita, Bad Säckingen, Alemanha). A escala Vitapan será disposta no longo eixo do incisivo central correlativos à cada hemi-arcada, sob luz ambiente e a mensuração será assinalada.

Para evitar possíveis fatores que possam vir a interferir na sensibilidade pós-clareamento dental, serão despojados do estudo pacientes com dentes anteriores ausentes, afetados por lesões de cárie, com presença de recessão gengival, com algum tipo de tratamento restaurador ou protético que apresentem histórico de hipersensibilidade dental, que apresentem descoloração dental por tetraciclina ou fluorose, que façam uso de medicações de uso contínuo como anti-inflamatórios ou analgésicos ou que se enquadravam na condição de grávidas ou lactantes.

4.2.3 Recrutamento

Os voluntários para o estudo serão recrutados por meio de anúncio em redes sociais e submetidos a avaliação por um examinador ciente dos critérios de elegibilidade. Os que se enquadrarem nos critérios de inclusão serão convidados a participar da pesquisa, cada um será cientificado verbalmente e por escrito sobre a natureza do estudo e os procedimentos envolvidos, mas serão cegados quanto ao grupo experimental ao qual serão alocados. Já os candidatos que não atendam aos critérios de inclusão serão cientificados verbalmente que não serão alocados na pesquisa, sendo assim, dispensados.

4.2.4 Calibração

Será realizado um estudo piloto para calibração de dois operadores para aplicação do agente dessensibilizante do tratamento clareador e um terceiro responsável pela avaliação da sensibilidade através da Escala Visual Analógica (EVA) e outro, da avaliação de cor através da escala Vitapan Classical. Os dados serão explanados em uma planilha digital no software Excel mantendo o cegamento dos operadores.

4.2.5 Cálculo amostral

O cálculo amostral foi realizado no programa GPower, versão 3.1.9.2 - Universidade de Düsseldorf e baseado em distribuições de probabilidades da família dos testes t (testes de Wilcoxon e Mann-Whitney para comparação de dois grupos). O tamanho de efeito utilizado de 0.8, erro tipo 1(α) de 0.05, poder de análise (erro β) de 0.8 resultou em um total de 28 indivíduos por grupo.

4.2.6 Randomização e ocultação de alocação

Será realizado um ensaio clínico controlado, randomizado, duplo-cego, boca dividida, com taxa de alocação igual para ambos os grupos. A randomização dos grupos experimentais ocorrerá através do site <https://www.graphpad.com/quickcalcs/randomize1.cfm>. O cegamento ocorrerá por meio da participação de um segundo operador, durante a aplicação da escala de sensibilidade, o paciente e o avaliador não saberão a qual grupo experimental cada hemiarco pertencerá, não possibilitando que isso venha a interferir na percepção de sensibilidade pelo paciente. A distribuição e a dinâmica dos grupos serão realizadas conforme fluxograma do CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials) (figura 1).

4.2.7 Protocolo de dessensibilização

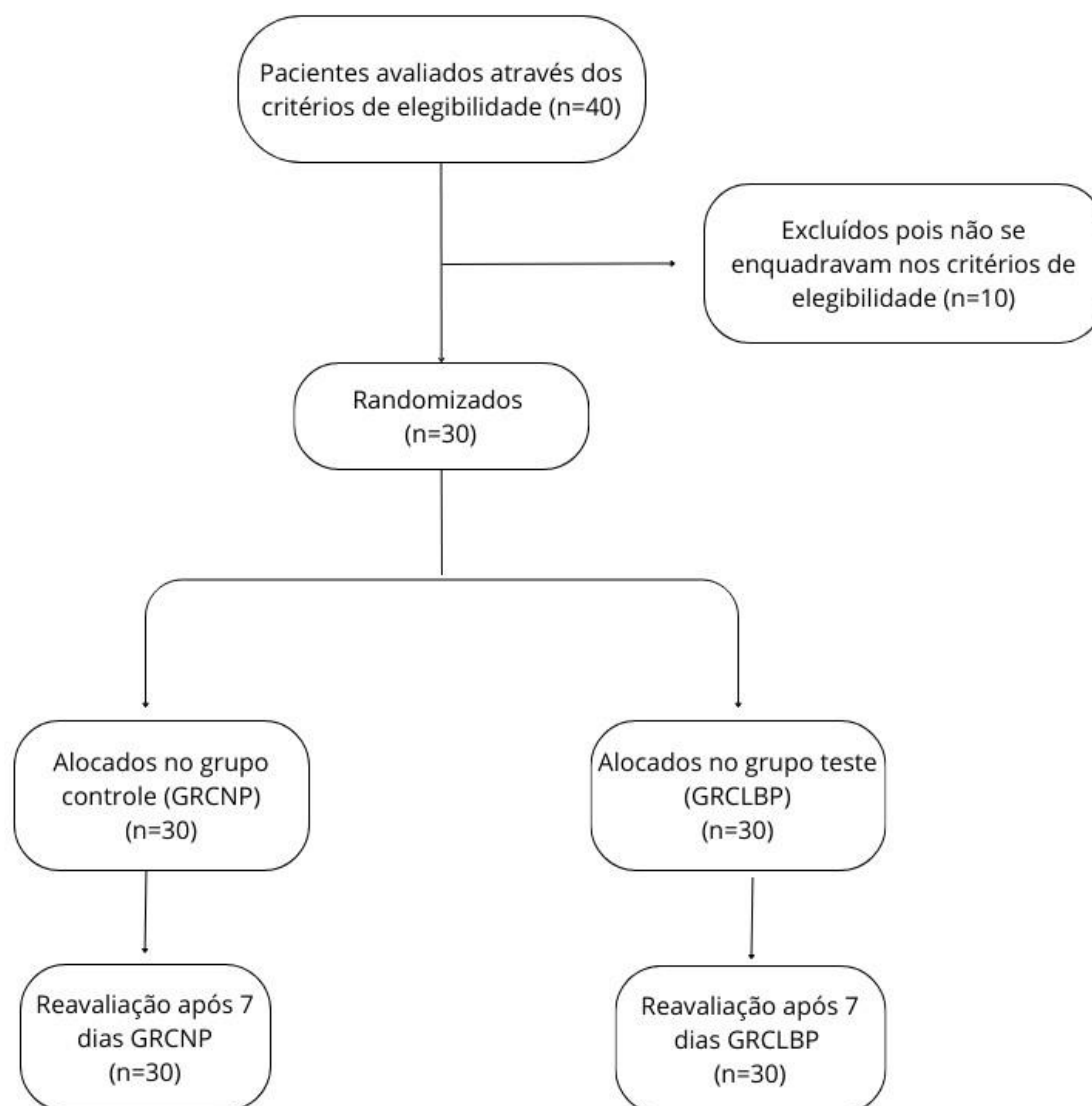
Todos os 30 participantes serão sofreados a uma profilaxia empregando pedra-pomes e água com duração de 3 minutos em cada hemi-arcada e na menor velocidade da baixa rotação (5.000 rpm). Após essa fase, suas arcadas superior e inferior serão racionadas na linha média por meio de uma matriz de poliéster firmada entre os incisivos centrais por meio de uma barreira gengival fotopolimerizável, conforme o agente dessensibilizante a ser aplicado.

No grupo controle do nitrato de potássio com fluoreto de sódio (GRCNP), será empregado nitrato de potássio 5% com fluoreto de sódio 2% (FGM), aplicado sobre a superfície do esmalte de forma homogênea e sustentado por um período de 10 minutos, seguido pela remoção dos agentes com spray de ar/água por 2 minutos.

Já no grupo controle do laser de baixa potência (GRCLBP) os dentes receberão irradiação de um laser infravermelho de baixa potência (MMO®). O dispositivo será um laser de diodo de gálio-alumínio-arseneto (GaAlAs) e alumíniogálio-índio-fósforo (InGaAlP), emitindo um comprimento de onda de 808 nm $\pm$ 10 nm. O laser irá operar na potência de 100 mW $\pm$ e no modo de onda contínua. A energia fornecida a cada janela de tratamento será de 1 Jm² por ponto, sendo dois pontos por elemento dentário, um na cervical e outro na região correspondente ao ápice dental, com densidade de energia de 33.3 J/cm² e densidade de potência de 3.33 W/cm².

Para padronizar a área de irradiação, um pedaço de folha de alumínio será colocado sobre a região da aplicação com uma abertura de 5 x 5mm em seu interior para permitir a irradiação do laser. A sonda de laser será posicionada em contato com a parte cervical do dente por 10s, após, será reposicionada para a região correspondente ao ápice dental por 10s. A laserterapia de baixa potência (LTBP) será realizada uma vez durante o experimento, imediatamente antes do clareamento. Tanto o paciente quanto o terapeuta a laser irão usar óculos de segurança durante o tratamento.

Figura 1- Fluxograma de distribuição e dinâmica dos grupos experimentais.



Fonte: figura elaborada pelos próprios autores, 2024.

4.2.8 Protocolo clareador

Após o protocolo dessensibilizante, será realizada a aplicação de barreira gengival fotopolimerizável (FGM), seguida da aplicação do agente clareador de forma homogênea. Ambas as arcadas serão clareadas com peróxido de hidrogênio 35% (Whitness Hp - FGM), durante 45 minutos, seguindo as recomendações do fabricante. A composição dos materiais utilizados no estudo está descrita na Tabela 2.

Tabela 2 - Composição dos materiais utilizados no estudo.

Material	Fabricante	Composição
Clàriant Angelus Office 35%	FGM	Peróxido de hidrogênio a 35% espessante, corante vermelho, glicol e água.
Top Dam	FGM	HEMA, monômero de uretano, metacrilato, carga inerente, pigmentos e foto iniciadores.
Clàriant Angelus D-Sense	FGM	Nitrato de Potássio a 5% com fluoreto de Sódio a 2% ^m
Laser de baixa potência	MMO	1J/cm ² com densidade de energia de 3.33 J/cm ² e densidade de potência de 3.33 W/cm ²

Fonte: tabela feita pelos autores baseada em demonstrativo de dentifrícios, marcas e composição, 2024.

Cada voluntário receberá uma ficha para ponderação de registro da sensibilidade vivenciada durante o procedimento e será instruído sobre o estilo de preenchimento. Este instrumento de coleta de dados é composto por uma linha medindo 10 cm em que o paciente deverá marcar a cada 5 minutos, durante todo o tempo em que o gel clareador estiver sobre a superfície dos dentes (total de 45 minutos) (Figura 2). Os pacientes também anotarão a sensibilidade presente após 1, 24 e 48 horas e depois de 7 dias após o término do procedimento clareador. Todos os participantes serão instruídos a não utilizarem medicação analgésica ou anti-inflamatória durante este período. Serão orientados ainda sobre não utilizar cremes dentais ou outro produto tópico para sensibilidade dentinária – Anexo 2.

Tabela 3 - Escores para avaliação da cor.

B1	A1	B2	D2	A2	C1	C2	D4	A3	D3	B3	A3,5	B4	C3	A4	C4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Fonte: Tabela elaborada pelos autores, 2024.

A alteração de cor (ΔC) antes (ΔI) e após (ΔF) o clareamento em cada grupo experimental será realizada calculando-se a diferença entre os dois escores de cor mensurados, utilizando a seguinte fórmula: $\Delta C = (\Delta I) - (\Delta F)$.

4.2.10 Análise estatística

A análise estatística será realizada por um pesquisador cego, o qual não terá conhecimento sobre os protocolos utilizados em cada um dos grupos experimentais. Os resultados serão tabulados e submetidos à análise estatística no software JAMOV, versão 1.2.24.

Para análise dos dados relacionados ao grau de sensibilidade dos pacientes na avaliação intragrupo, será realizado o teste ANOVA de medidas repetidas de Friedman, seguido do teste post hoc de Durbin-Conover ($p < 0,05$). Por outro lado, para análise intergrupos, comparando o mesmo intervalo de tempo, será realizado o teste de Wilcoxon ($p < 0,05$).

Para os dados relacionados ao grau de clareamento, para análise intra-grupos irá ser aplicado o teste de Wilcoxon ($p < 0,05$) e para avaliação intergrupos o teste de Mann-Whitney ($p < 0,05$).

5 REVISÃO DE LITERATURA

5.1 Clareamento dentário

O clareamento dental é um dos tratamentos mais frequentes na odontologia, utilizado para alterar a coloração dos dentes com o objetivo de aprimorar a estética e aumentar a satisfação pessoal (Blatz *et al.*, 2019). A sua eficácia está relacionada a diversos fatores, como o tipo de agente clareador utilizado, o pH do ambiente bucal, o método de aplicação e a natureza da descoloração dental (Martinez *et al.*, 2019).

Alterações na cor dos dentes podem ser provocadas por fatores genéticos, como o uso de antibióticos durante a formação dentária (resultando em manchas de tetraciclina) e níveis elevados de flúor (fluorose), ou que leva a manchas intrínsecas (Epple *et al.*, 2019). Por outro lado, o acúmulo de pigmentos na superfície dos dentes, que pode ocorrer devido ao uso frequente de tabaco, ao consumo de alimentos e bebidas que mancham os dentes, e à má higiene bucal que favorece o acúmulo de biofilme, pode resultar em manchas extrínsecas (Joiner *et al.*, 2008).

Com a crescente valorização do perfeccionismo e do autocuidado, a estética se tornou um elemento fundamental. Isso também impactou a odontologia estética, onde a coloração dos dentes é um dos fatores mais relevantes para os pacientes. Para alterar a conversa dos dentes, existem diversas opções disponíveis, incluindo facetas, coroas e clareamento dental (Tomás *et al.*, 2022).

5.2 Diferentes técnicas clareadoras para dentes vitais

O clareamento é um tratamento clínico conservador comumente realizado por dentistas para abordar questões estéticas relacionadas à descoloração dentária. Esse procedimento pode ser feito no consultório, onde os profissionais utilizam altas concentrações de peróxido de hidrogênio, ou pelos próprios pacientes em casa, utilizando moldeiras personalizadas que aplicam peróxido

(geralmente peróxido de carbamida) em baixas concentrações (Rodrigues *et al.*, 2018).

O clareamento dental realizado no consultório é uma alternativa bastante procurada no tratamento estético odontológico, devido à sua elevada taxa de sucesso. A literatura apresenta diversas técnicas e estratégias para o clareamento dentário incluindo diferentes agentes clareadores, concentrações, tempos de aplicação e formatos dos produtos. O peróxido de hidrogênio (H_2O_2) é o principal ingrediente ativo na maioria dos clareadores disponíveis no mercado, atuando no clareamento dental por meio da oxidação de estruturas orgânicas com o auxílio de espécies reativas de oxigênio (Cintra *et al.*, 2016).

O clareamento caseiro supervisionado pelo cirurgião-dentista ganhou popularidade desde a introdução da técnica de clareamento vital com uso de moldes personalizados noturnas em 1989, tornando-se uma abordagem mais recomendada pelos dentistas, principalmente por sua eficácia e segurança. O protocolo padrão para esse tipo de clareamento envolve o uso noturno de uma moldes personalizada com gel de peróxido de carbamida a 10%, que necessita de receita odontológica. Atualmente, há diversas variações e formulações disponíveis no mercado, com tempos de aplicação que podem variar de 1 a 8 horas por dia (Pereira *et al.*, 2022).

5.3 Diferentes agentes clareadores

Os agentes clareadores mais comuns são o peróxido de hidrogênio e o peróxido de carbamida, que estão disponíveis em várias concentrações. Esses compostos atuam por meio de reações de oxirredução, quebrando os pigmentos em moléculas menores e promovendo o clareamento dental. (Casado *et al.*, 2018). O peróxido de hidrogênio (H_2O_2) se solubiliza facilmente em água e apresenta um pH ácido em sua forma solúvel. Isso devido à presença de elétrons desemparelhados em sua estrutura, ele se torna um composto altamente reativo, com uma forte capacidade de oxidação em relação a moléculas tanto orgânicas como inorgânicas (Aragão *et al.*, 2024).

As principais técnicas de clareamento utilizam o peróxido de hidrogênio como agente oxidante, com concentrações que variam conforme o protocolo de aplicação (Aragão *et al.*, 2024). No clareamento realizado em consultório, utiliza-se o peróxido de hidrogênio em concentrações mais altas, entre 30% e 40%, sempre sob a supervisão de um profissional. Esse procedimento costuma ser feito em 2 a 3 sessões, com intervalos que dependem de fatores como a concentração do agente clareador, o histórico clínico do paciente e o nível de coloração dos dentes (Hafez *et al.*, 2010).

No clareamento caseiro supervisionado moldes são personalizados para reter o agente clareador, que permanece em contato com os dentes do paciente por um período determinado pelo profissional (Aragão *et al.*, 2024). Nessa abordagem, o peróxido de carbamida é o agente clareador mais comum, com concentrações que variam entre 10% e 22% (Aragão *et al.*, 2024). Este composto se decompõe em ureia e peróxido de hidrogênio ao entrar em contato com a água. O peróxido de hidrogênio, por sua vez, quebra a água e espécies reativas de oxigênio (ROS), que atuam na oxidação de componentes orgânicos na estrutura dental, aumentando a dispersão da luz e resultando em dentes mais brancos (Alkahtani *et al.*, 2020).

5.4 Mecanismo de ação dos géis clareadores

A utilização de H_2O_2 em concentrações elevadas (25-40%) resulta em uma melhoria na coloração dos dentes e na diminuição das unidades de guia de núcleos. Por ter um baixo peso molecular o H_2O_2 e seus subprodutos facilitam a rápida difusão das ROS pelos tecidos dentais mineralizados. Nesse contexto, as ROS provocam estresse oxidativo de maneira dependente do tempo e da concentração, em parte devido ao desequilíbrio entre a quantidade de ROS e a de antioxidantes (Cintra *et al.*, 2016).

O sucesso dos tratamentos de clareamento realizados em consultório está intimamente ligado à capacidade do H_2O_2 de penetrar no esmalte e na dentina. No entanto, uma penetração mais profunda pode aumentar o risco de danos à polpa dentária. Apesar da existência de produtos com H_2O_2 a 20% no mercado, poucos estudos foram realizados que avaliam sua eficácia e os

impactos na polpa em comparação com os produtos tradicionais. Embora seja fundamental garantir a eficácia do clareamento dental, a dosagem indicada deve ser cuidadosamente examinada em relação à sua segurança biológica. Alterações nas técnicas de clareamento em consultório podem oferecer alternativas para preservar a eficácia do tratamento e minimizar, ou ao menos reduzir, os efeitos adversos sobre a polpa dental (Cintra *et al.*, 2016).

5.5 Sensibilidade pós-clareamento dental

A sensibilidade pós-clareamento dental (SD) é uma condição comum na prática odontológica, representando um desafio específico para os dentistas. Essa condição é caracterizada por dor intermitente que surge em resposta a estímulos químicos, térmicos, táteis ou osmóticos, devido à exposição da dentina. Esses estímulos, que normalmente não causariam dor em dentes saudáveis, podem gerar desconforto significativo. Além de provocar dor nos dentes permanentes, a SD também pode impactar a vida psicossocial do paciente, resultando em restrições na alimentação. Estudos indicam que cerca de 17% da população adulta no Brasil e entre 8% e 57% da população global sofre com essa condição (Ribeiro *et al.*, 2016).

A concentração de peróxido está diretamente relacionada ao nível de estresse oxidativo no tecido pulpar, com géis de baixa concentração (15%) causando menos estresse do que aqueles de alta concentração (35%). Essa diferença pode ser atribuída à interação entre o peróxido de hidrogênio e nanopartículas semicondutoras de dióxido de titânio dopadas com nitrogênio (N-TiO₂) (Pontes *et al.*, 2020). O aumento do estresse oxidativo resulta em um processo inflamatório, levando à liberação de mediadores como adenosina trifosfato e prostaglandinas, que estimulam os nociceptores e provocam a sensibilidade dentária associada ao clareamento. Com a exposição à luz visível, ocorre a formação de oxigênio sem a geração de radicais hidroxila (OH⁻), que representam um risco em tratamentos de clareamento. Assim, géis de menor concentração são considerados uma opção de clareamento dental menos irritante, mas possui mesma eficácia (Pontes *et al.*, 2018).

5.7 Agentes dessensibilizantes

Os produtos à base de flúor desempenham um papel importante no tratamento da SD. A aplicação tópica de agentes a base de fluoretos facilita a formação de cristais de fluoreto de cálcio nos túbulos dentinários, obliterando os túbulos dentinários e consequentemente contribuindo para a redução da dor. Suas propriedades leva esse agente que se enquadra na categoria mista diante de sua ação ser: oclusiva causando uma camada protetora e obliterando os túbulos dentinários e ação neural apresentando leves efeitos sobre os nervos (Ribeiro *et al.*, 2016).

O nitrato de potássio, utilizado isoladamente ou em combinação com outros tratamentos, é amplamente recomendado na odontologia. Esse composto não obstrui os túbulos dentinários nem reduz a condutividade hidráulica da dentina. Sua ação se dá pelo aumento da concentração de íons potenciados na extremidade interna dos túbulos, suficiente para inativar as terminações nervosas da polpa sendo assim a categoria que se enquadra é a neural. Isso provoca a despolarização das fibras nervosas, bloqueando a transmissão do estímulo doloroso para o sistema nervoso central (Arruda *et al.*, 2021).

5.8 Mecanismo de ação dos agentes dessensibilizantes

O agente dessensibilizante ideal para tratar a HDC deve ter algumas características essenciais: deve ser de fácil aplicação, proporcionar um efeito rápido e duradouro, não causar descoloração nos dentes, não irritar a polpa dentária e não provocar dor. Os mecanismos de ação dos dessensibilizantes podem ser oclusivos e/ou neurais, sendo mais comuns aqueles que funcionam na oclusão dos túbulos dentinários. Essa oclusão é obtida por meio da formação e deposição de cristais, como fluoreto de cálcio, oxalato de cálcio e fosfato de ferro, que recuperam a dentina exposta. Já os agentes com ação neural atuam despolarizando as membranas das fibras nervosas, impedindo a transmissão de sinais de dor para o sistema nervoso central (Ribeiro *et al.*, 2016).

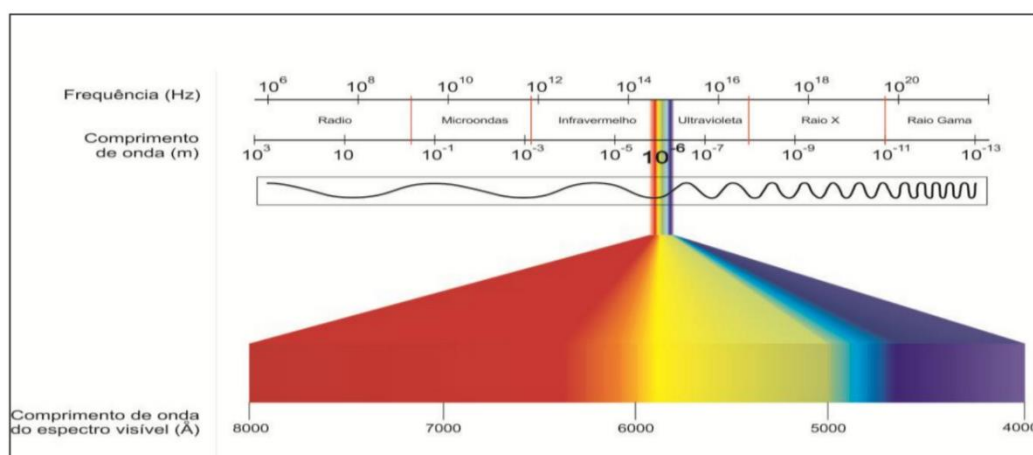
5.9 Utilização da laserterapia de baixa potência na sensibilidade pós-clareamento

Terapias dessensibilizantes que atuam na difusão neuronal da dor e na resposta inflamatória pulpar são clinicamente importantes. Acredita-se que esses agentes diminuam a excitabilidade do nervo interdental. A terapia a laser tem sido utilizada para reduzir a dor pós-clareamento. Já a interação do laser com o tecido varia conforme o meio, comprimento de onda, intensidade e propriedades do material irradiado. Estudos indicam que a laserterapia de baixa potência pode ter efeitos neurofarmacológicos, influenciando a síntese e liberação de endorfinas e bradicinina, alterando a permeabilidade celular e reduzindo a dor e inflamação (De Paula *et al.*, 2019).

5.10 Particularidades do laser de baixa potência

O termo “laser” é um acrônimo de *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* (Amplificação da Luz por Emissão Estimulada de Radiação). O laser expede radiação eletromagnética, que é um aglomerado de ondas elétricas e magnéticas com diversas formas de radiação, caracterizadas pelo comprimento de onda (λ). Cada fóton no feixe de luz laser carrega uma quantidade de energia (E) em sua trajetória oscilatória - figura 3 (Garcez *et al.*, 2012).

Figura 3 – Escala de comprimento de ondas x frequência.



Fonte: Garcez, Ribeiro e Nuñez, 2012.

Os mecanismos de ação do laser de baixa potência começam na foto-recepção (durante a irradiação) e se estendem até a foto-resposta (efeitos clínicos), convertimento da energia luminosa em energia química. Dependendo da função e das necessidades da célula a estimulação por laser pode inferir sua multiplicação, desta forma, o laser de baixa potência é formado por um feixe de fótons idênticos que vibram na mesma frequência e têm o mesmo comprimento de onda, tornando-se monocromático. Como todos os fótons podem se mover na mesma direção, outra característica importante da radiação laser é a direcionalidade (colimação), permitindo que a luz se comporte como um feixe concentrado. Podemos dizer que todos os fótons estão sincronizados em fase, tanto no tempo quanto no espaço, regeneração ou secreção, visando restaurar a homeostase. Para que a luz do laser seja absorvida, é essencial a presença de cromóforos alvos nas células os quais a luz irá interagir, as quais desencadeiam reações químicas primárias e secundárias, responsáveis pela resposta celular à radiação (Garcez *et al.*, 2012).

5.11 Ação do laser como agente dessensibilizante

O uso de laser de baixa potência tem mostrado eficácia no controle da SD pós-clareamento dental. Essa condição, comumente relatada após procedimentos de clareamento, pode ser atribuída à desidratação da dentina e à exposição das terminações nervosas. O laser atua na modulação da resposta inflamatória, promovendo a analgesia e acelerando o processo de reparação

tecidual, o que contribui para a diminuição da sensibilidade (DE PAULA *et al.*, 2019).

O mecanismo de ação da LTBP envolve a absorção de fótons por células específicas, levando à ativação de processos bioquímicos que resultam na produção de ATP, o que aumenta a energia celular. Além disso, o laser estimula a liberação de fatores de crescimento e a ativação de fibroblastos, promovendo a regeneração dos tecidos afetados. Isso não só ajuda a restaurar a integridade da dentina, mas também a fechar os túbulos dentinários, reduzindo a exposição das terminações nervosas (CONVISSAR, 2011).

Estudos têm demonstrado que a aplicação de laser de baixa potência logo após o clareamento dental pode reduzir significativamente a intensidade da dor relatada pelos pacientes. Essa intervenção, ao promover a analgesia e acelerar a recuperação dos tecidos, se torna uma estratégia valiosa para aumentar o conforto do paciente e melhorar a aceitação do tratamento de clareamento, destacando a relevância da LTBP na odontologia estética moderna (DE PAULA *et al.*, 2019).

O laser pode induzir o bloqueio do nervo proporcionando alívio da dor, isso ocorre quando o nervo é irradiado e de tal forma ocorre o interrompendo o fluxo axonal, o que leva à redução do potencial de membrana mitocondrial e como resultado à diminuição da quantidade de ATP disponível, essencial para a função nervosa (Garcez *et al.*, 2012).

Os lasers de diodo são amplamente utilizados na terapia da hipersensibilidade dentinária já que seu efeito age na camada odontoblástica e como resultado possuem a estimulação e geração de dentina secundária e simultaneamente reduzindo a inflamação. Levando em conta sua ação na inflamação e no estímulo da formação de dentina secundária é considerável que o mesmo percorre um caminho controvertido já que os dessensibilizantes químicos possuem foco na obliteração dos túbulos dentinários (Convissar, 2011).

7 RESULTADOS ESPERADOS

Como resultados espera-se uma diminuição da sensibilidade a qual possamos validar a efetividade da utilização do laser de baixa potência, ou seja, da foto biomodulação da sensibilidade (inflamação) pós clareamento se comparada com outros dentifrícios ou com a utilização do laser antes da aplicação do gel clareador, diminuindo assim a utilização de dentifrícios, trazendo economia e maior segurança para os clínicos e pacientes.

8 APLICAÇÃO DO TRABALHO DE CURSO

Entender o papel da laserterapia de baixa potência durante o clareamento dental e o seu uso antecedendo o clareamento dental para minimizar a sensibilidade pós-procedimento é de grande valor na odontologia. Visto que o aproveitamento dos resultados da presente pesquisa podem ser diversos e impactantes tanto para profissionais da saúde bucal quanto para os pacientes.

Melhoria da experiência do paciente com o uso do laser de baixa potência visando o controle e até mesmo o cessamento da dor, tornando assim uma experiência mais agradável. Podemos incluir o aspecto da redução de efeitos colaterais comuns que é o foco deste trabalho com relação da diminuição da sensibilidade após o clareamento.

Impactos como aumento de aceitação do público aos procedimentos de clareamento e um controle da sensibilidade poderá se tornar de grande valor, visando a confiabilidade e experiência que o paciente terá com o dentista clínico e do clínico com o protocolo. Em resumo, a pesquisa sobre clareamento dental e o uso de laser de baixa potência não apenas proporciona inovação na prática odontológica, mas também oferece melhorias significativas na experiência do paciente, segurança e eficácia dos tratamentos.

9 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Tabela 4 - Cronograma de atividades

ANO	2024					2025						
MÊS	09	10	11	12	01	02	03	04		05	06	07
Delimitação do tema	X											
Formulação do problema da pesquisa	X	X										
Determinação da metodologia		X	X									
Submissão ao CEP		X										
Pesquisa bibliográfica	X	X	X									
Redação do projeto de pesquisa	X	X	X									
Entrega e apresentação do Projeto de Pesquisa			X	X								
Revisão de literatura	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
Confecção da discussão										X	X	
Entrega e apresentação do Trabalho de Curso											X	X
Entrega da versão final do Trabalho de Curso												X

Fonte: elaborada pelos autores (2024)

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, W. A. B., CHEMELO, V. S., ALENCAR, C. DE M., SILVA, C. M., PESSANHA, S., REIS, A., DE SOUZA RODRIGUES, R. D., & LIMA, R. R. (2024). Biological action of bleaching agents on tooth structure: A review. **In Histology and Histopathology** (Vol. 39, Issue 10, pp. 1229–1243). Histology and Histopathology. <https://doi.org/10.14670/HH-18-726>.

ALKAHTANI R., STONE S., GERMAN M. AND WATERHOUSE P. (2020). A review on dental whitening. *J. Dent.* 100, 103423 <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103423>

ARRUDA, H. DE S., LEMOS, M. A., MECOZZI, M. L. P., FARIAS, Z. B. B. DE, PRADO, A. M. DO, & MONTES, M. A. J. R. (2024). Uso do nitrato de potássio no tratamento da hipersensibilidade dentinária: uma revisão de literatura. **Revista Uningá**, 58(1), eUJ3339. <https://doi.org/10.46311/2318-0579.58.eUJ3339>

BELCHOR ZEMOLIN, A., SALES COSTA SANTOS DA CUNHA COELHO, I. C., & RUBIN COCCO, A. (2023). Uso do fluoreto de sódio como dessensibilizante no clareamento dental: uma revisão de literatura. **Revista Da Faculdade de Odontologia - UPF**, 26(2). <https://doi.org/10.5335/rfo.v26i2.11696>

CASADO, B. G. S., MORAES, S. L. D., SOUZA, G. F. M., GUERRA, C. M. F., SOUTO-MAIOR, J. R., LEMOS, C. A. A., VASCONCELOS, B. C. E., & PELLIZZER, E. P. (2018). Efficacy of dental bleaching with whitening dentifrices: A systematic review. **In International Journal of Dentistry** (Vol. 2018). Hindawi Limited. <https://doi.org/10.1155/2018/7868531>

CINTRA, L. T. A., BENETTI, F., FERREIRA, L. L., GOMES-FILHO, J. E., ERVOLINO, E., GALLINARI, M. DE O., RAHAL, V., & BRISO, A. L. F. (2016). Penetration capacity, color alteration and biological response of two in-office bleaching protocols. **Brazilian Dental Journal**, 27(2), 169–175. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201600329>

CONVISSAR, R. A. Princípios e práticas do laser na odontologia – Rio de Janeiro: **Elsevier**, 2011.

DE PAULA, B., ALENCAR, C., ORTIZ, M., COUTO, R., ARAÚJO, J., & SILVA, C. (2019). Effect of photobiomodulation with low-level laser therapy combined with potassium nitrate on controlling post-bleaching tooth sensitivity: clinical,

randomized, controlled, double-blind, and split-mouth study. *Clinical Oral Investigations*, 23(6), 2723–2732. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2715-4>

E SILVA NETO, J. M. DE A., SANTOS, J. K. B. DOS, GOMES, N. M. A., SILVA, C. C. DE C., ALMEIDA BARROS, J. V. B. A. R., & MEDEIROS, M. L. B. B. (2020). Aplicação da laserterapia de baixa intensidade na odontologia: revisão integrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, 39, e2142. <https://doi.org/10.25248/reas.e2142.2020>

EPPLÉ, M., MEYER, F., & ENAX, J. (2019). A critical review of modern concepts for teeth whitening. In *Dentistry Journal* (Vol. 7, Issue 3). **MDPI Multidisciplinary Digital Publishing Institute**. <https://doi.org/10.3390/dj7030079>

FEMIANO, F., FEMIANO, R., SCOTTI, N., NUCCI, L., LO GIUDICE, A., & GRASSIA, V. (2023). The Use of Diode Low-Power Laser Therapy before In-Office Bleaching to Prevent Bleaching-Induced Tooth Sensitivity: A Clinical Double-Blind Randomized Study. **Dentistry Journal**, 11(7). <https://doi.org/10.3390/dj11070176>

FALLAHINEJAD GHAJARI, M., SHAMSAEI, M., BASANDEH, K., & GALOUYAK, M. S. (2021). Abrasiveness and whitening effect of charcoal-containing whitening toothpastes in permanent teeth. In **Dental Research Journal** (Vol. 1). <http://journals.lww.com/derj>

GARCEZ, A.S. RIBEIRO, M.S. NÚÑEZ, S.C. **Laser de baixa potência: princípios básicos e aplicações clínicas na odontologia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

HAFEZ, R., AHMED, D., YOUSRY, M., EL-BADRAWY, W., & EL-MOWAFY, O. (n.d.). **European Journal of Dentistry** 118 Effect of In-Office Bleaching on Color and Surface Roughness of Composite Restoratives.

JOINER, A., & LUO, W. (2017). TOOTH COLOUR AND WHITENESS: A review. **Journal of Dentistry**, 67, S3–S10. <https://doi.org/10.1016/j.ident.2017.09.006>

MAIS, C., PERMALINK, M., JOSÉ, P., RIBEIRO, T., AMANDA, I. ; PEREIRA DE ARAÚJO, M., PORPINO, R., II, M., GADELHA, M., III, V., & GADELHA, R. (2016). Serviços personalizados artigo links relacionados artigos de revisão / review articles mecanismos de ação dos recursos terapêuticos disponíveis para

o tratamento da hipersensibilidade dentinária cervical mechanisms of action of therapeutic resources available for treatment of cervical dentinal hypersensitivity. **Odontol. Clín.-Cient. (Online)**, 15(2).

PEREIRA, R., SILVEIRA, J., DIAS, S., CARDOSO, A., MATA, A., & MARQUES, D. (2022). Bleaching efficacy and quality of life of different bleaching techniques — randomized controlled trial. **Clinical Oral Investigations**, 26(12), 7167–7177. <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04678-5>

RODRIGUES, J. L., ROCHA, P. S., PARDIM, S. L. DE S., MACHADO, A. C. V., FARIA-E-SILVA, A. L., & SERAIDARIAN, P. I. (2018). Association between in-office and at-home tooth bleaching: A single blind randomized clinical trial. **Brazilian Dental Journal**, 29(2), 133–139. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201801726>

RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ J., VALIENTE M. AND SÁNCHEZ-MARTÍN M.J. (2019). Tooth whitening: From the established treatments to novel approaches to prevent side effects. **J. Esthet. Restor. Dent.** 31, 431- 440 <https://doi.org/10.1111/jerd.12519>

TOMÁS, D. B. M., PECCI-LLORET, M. P., & GUERRERO-GIRONÉS, J. (2023). Effectiveness and abrasiveness of activated charcoal as a whitening agent: A systematic review of in vitro studies. **Annals of Anatomy**, 245. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2022.151998>

ANEXOS

Anexo 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Comitê de Ética em Pesquisa – CEP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Título do Projeto: EFEITO DA LASERTERAPIA DE BAIXA POTÊNCIA NA REDUÇÃO DA SENSIBILIDADE PÓS-CLAREAMENTO: UM ENSAIO CONTROLADO RANDOMIZADO DE BOCA DIVIDIDA

Certificado de Apresentação para apreciação Ética – “CAAE” Nº

Pesquisador para contato: Poliana Maria de Faveri Cardoso

Telefone: 44999701674 Endereço de contato (Institucional): poliana.cardoso@univel.br

Convidamos você a participar do nosso projeto que tem o objetivo de tratar os pacientes que desejam ter seus dentes mais brancos, usando um único agente clareador e dois agentes dessensibilizantes distintos, e verificar qual deles tem uma resposta maior na diminuição da sensibilidade pós-clareamento, para isso será realizado o seguinte tratamento a sua pessoa: aplicação do produto dessensibilizante por 10 minutos. Ciente de que deve retornar para avaliar cor e entregar os dados referentes a sensibilidade após 7 dias.

Durante a execução do projeto, o participante deve permanecer 24 horas sem utilizar medicamentos anti-inflamatórios ou analgésicos e não fazer o uso de cremes dentais para sensibilidade. Após o clareamento também não é permitido tais atitudes, além de permanecer duas horas após a execução do clareamento sem escovar os dentes ou comer alimentos/ingerir bebidas ácidas ou geladas. Salientamos que o clareamento dental pode produzir sensibilidade dental moderada mesmo com a utilização do dessensibilizante nas primeiras 24 horas, estando normalizado a sensibilidade após 48 horas. Além disso, pode provocar possível reação alérgica a algum componente da formulação. Em caso de outras alterações bucais, o participante deve entrar em contato com o operador do projeto, pelo telefone (044) 999701674. Declaro que autorizo ainda a utilização de fotografias que preservem minha identidade para fins acadêmicos. Este termo será entregue em duas vias, uma ficará com o participante e outra no prontuário do mesmo no estabelecimento.

O participante não pagará nem receberá nada para participar do projeto. Todos os dados recolhidos serão utilizados apenas para fins científicos, mantendo a confidencialidade do participante. O sujeito poderá cancelar sua participação a qualquer momento, no caso de dúvidas o participante poderá entrar em contato com o comitê de ética da UNIVEL.

Se ocorrer algum transtorno ao participante desta pesquisa, nós pesquisadores, providenciaremos acompanhamento e a assistência imediata, integral e gratuita. Havendo a ocorrência de danos, previstos ou não, *comprovadamente decorrentes de sua participação nesta pesquisa, caberá a você, na forma da Lei, o direito de solicitar a respectiva indenização;

Declaro estar ciente do exposto e desejo participar do projeto EFEITO DA LASERTERAPIA DE BAIXA POTÊNCIA NA REDUÇÃO DA SENSIBILIDADE PÓS-CLAREAMENTO: UM ENSAIO CONTROLADO RANDOMIZADO DE BOCA DIVIDIDA

Cascavel, data: _____

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Nome completo, legível do Participante e/ou Responsável Legal

Assinatura do Participante e/ou Responsável Legal

Comitê de Ética em Pesquisa – CEP

Pesquisador responsável: Poliana Maria de Faveri Cardoso

Telefone: 44999701674

ORIENTAÇÕES AO PACIENTE

1. Escove os dentes três vezes ao dia com escova macia ou extra macia, com a quantidade de creme dental equivalente à um grão de ervilha. Escove todas as superfícies dentais.
2. NÃO utilize nenhum outro produto de higiene bucal como enxaguatórios ou pasta para sensibilidade dentária, ou ainda outros produtos para sensibilidade dentária.
3. NÃO utilize nenhum creme dental clareador ou com carvão ativado em sua composição.
4. Não utilize medicamentos como anti-inflamatórios ou analgésicos pelo período de 48 horas.
5. Não consuma alimentos gelados ou ácidos por 2 horas após o clareamento dental.
6. Anote na ficha a sensibilidade sentida após 1 hora, 24 horas e 48 horas.
7. QUALQUER problema ou dúvida ligue ou entre em contato pelo telefone celular (44)99970-1674.

Esquema ideal de escovação:



Quantidade de creme dental a ser utilizado:

