



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA
CURSO DE ODONTOLOGIA

Andrieli Francisco

**Análise do esmalte dental submetido ao clareamento com caneta
clareadora: um estudo *in vitro***

Florianópolis

2024

Andrieli Francisco

**Análise do esmalte dental submetido ao clareamento com caneta
clareadora: um estudo *in vitro***

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Odontologia do Centro ou Campus Florianópolis da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Cirurgiã dentista.

Orientadora: Prof.(a) Michelle Tillman Biz, DDS, MS, PhD.

Coorientadora: Prof.(a) Alessandra Cadore, M.S.c.

Florianópolis

2024

Francisco, Andrieli

Análise do esmalte dental submetido ao clareamento com caneta clareadora: um estudo in vitro / Andrieli Francisco, Michelle Tillman Biz, coorientador, Alessandra Cadore, 2024.

76 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Graduação em Odontologia, Florianópolis, 2024.

Inclui referências.

1. Odontologia. 2. Clareamento dental . I. Biz, Michelle Tillman . II. Cadore, Alessandra. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Odontologia. IV. Título.

Andrieli Francisco

Análise do esmalte dental submetido ao clareamento com canetas clareadoras: Um estudo *in vitro*.

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Cirurgiã dentista e aprovado em sua forma final pelo Curso de Odontologia

Local Florianópolis, 31 de outubro de 2024.

Profª Dra. Ana Maria Hecke Alves
Coordenadora do Curso

Banca examinadora

Profª Dra. Michelle Tillmann Biz
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Sylvio Monteiro Junior
Universidade Federal de Santa Catarina

Profª Dra. Ana Paula Varela Brown Martins
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 2024.

Dedico este trabalho aos melhores que eu poderia ter ao meu lado: Amarildo, Maria Ivonete, Aline, Ariane e Victor Hugo. Vocês são o meu mundo

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado forças, e me levantado em cada dificuldade, sempre sendo meu refúgio e fortaleza.

À minha família, por aceitarem, entenderem e vivenciarem junto meu sonho. Agradeço por compreenderem minha ausência e por mesmo de longe, sempre se fazerem presentes e me apoiarem em todos os momentos. **Victor**, obrigada por mesmo com a pouca idade ser muito maduro e entender, obrigada por ser a melhor parte de mim e por ter me dado tanta força com o seu amor. Às minhas irmãs **Aline** e **Ariane**, obrigada por serem minhas maiores parceiras e apoiadoras e obrigada por serem as pessoas que sempre posso contar. Aos meus pais **Amarildo** e **Maria Ivonete**, eu nada seria sem vocês, obrigada por não me deixarem desistir, obrigada por terem dado tudo o que tinham e o que não tinham para me ajudar, eu amo vocês com cada parte do meu ser, obrigada por tanto!

Agradeço também aos meus professores, que contribuíram para o meu processo de formação, em especial à professora Dra. **Analucia Gebler Philippi** pela possibilidade de utilização dos equipamentos e expertise na análise de coloração e ao Professor Dr. **Rogério Gondak** por ter nos ajudado com a estatística do trabalho.

Agradeço também a Dra. **Silvia Pelegrini**, técnica que auxiliou na captura de dados de rugosidade superficial, ao técnico **Gilberto Domingos Marloch** pela assistência no corpo das amostras, ao Dr. **Heron A. Stahelin da Silva** que colaborou com a captação das amostras e ao **LAMPEF** (laboratório Multiusuário de Pesquisas Físicas) – que abriu as portas para o uso do equipamento Perfilômetro.

Agradeço a **Universidade Federal de Santa Catarina** por ter sido minha segunda casa durante esses anos, por ter me dado tantas oportunidades e ter me permitido tanto conhecimento. Agradeço aos **servidores da Universidade** por todo suporte e aos nossos queridos **pacientes**, por permitirem que eu aprendesse e crescesse profissionalmente através das suas experiências.

Expresso minha gratidão também aos meus amigos que me ajudaram nessa jornada, especialmente a minha dupla de clínicas **Gustavo Medelo Leal**, a minha amiga **Emanuelle Luize Meurer** que desde a primeira fase foi minha melhor amiga

aqui, e também as minhas amigas **Giullia Gaia, Natália Gabriele, Ana Peres, Julia Maldonado, Maria Eduarda Schiestl e Agatha Wendhausen**, obrigada por todo o apoio!

À minha orientadora **Michelle Biz**, e coorientadora **Alessandra Cadore** pela paciência e incentivo ao longo de todo o processo, obrigada por terem compartilhado de forma tão enriquecedora seus conhecimentos e esclarecidos tantas dúvidas.

“O maior erro que um homem pode cometer é sacrificar a sua saúde a qualquer
outra vantagem” (Arthur Scopenhauer)

RESUMO

Contexto: O clareamento dental supervisionado por um dentista se tornou um dos tratamentos mais requisitados da atualidade, e com isso surgiram no mercado os clareamentos não prescritos de venda livre, que estão disponíveis na internet, mercados e farmácias. Dentre estes, encontramos as canetas clareadoras que utilizam baixas concentrações de peróxido de hidrogênio, mas que não contam com a orientação e supervisão de um profissional. **Objetivo:** Este trabalho teve como objetivo analisar cor e rugosidade superficial do esmalte dental submetido ao clareamento não prescrito com caneta clareadora. **Metodologia:** 36 fragmentos de coroas de terceiros molares humanos foram obtidos para a realização do experimento. As amostras foram fixadas em tubos plásticos com a face do esmalte livre para aplicação do agente clareador. Após limpeza e polimento, as amostras foram distribuídas em 3 grupos n=12 em cada, sendo eles: Colgate Whitening pen, Peróxido de hidrogênio 10% (controle positivo) e sem tratamento (controle negativo). Os procedimentos clareadores foram realizados por 14 dias. Todas as amostras foram mantidas em saliva artificial e estufa 37°C nos intervalos dos procedimentos clareadores. Foram avaliados (antes e após os procedimentos clareadores) a cor do esmalte dental, por fotolorimetria, onde as fotografias dos dentes foram padronizadas com o protocolo eLABor_aid, processadas com o software Adobe Photoshop Lightroom, e os valores de L*, a* e b* obtidos com o software Digital Color Meter e a rugosidade superficial (perfilômetro de contato Bruker, DektakXT Stylus). **Resultados:** Para a rugosidade superficial não houve diferença estatística significativa entre os grupos analisados antes e depois do clareamento. A análise de colorimetria no grupo caneta clareadora indicou que houve mudanças significativas nas coordenadas L*, a* e b*, demonstrando uma alteração perceptível na coloração do esmalte dental. **Conclusão:** Não houve diferença estatisticamente significativa na rugosidade superficial do esmalte dental após o uso da caneta clareadora e as análises de colorimetria indicaram que houve mudanças significativas nas coordenadas L*, a* e b* de todos os grupos, demonstrando uma alteração perceptível na coloração do esmalte dental.

Palavras-chave: Medicamento OTC; clareamento dental; Peróxido de hidrogênio; Rugosidade; esmalte.

ABSTRACT

Context: Due to the success of dentist-supervised teeth whitening, which has become one of the most sought-after treatments today, over-the-counter whitening products have emerged in the market, available on the internet, in supermarkets, and pharmacies. Among these, we find whitening pens that use low concentrations of hydrogen peroxide but lack the guidance and supervision of a professional. **Objective:** This study aims to analyze dental enamel subjected to non-prescribed whitening with whitening pens. **Methodology:** Fragments of the crowns of human third molars were obtained for the experiment. Samples were fixed in plastic tubes with the enamel surface exposed for the application of the whitening agent. After cleaning and polishing, the samples were divided into 3 groups (n=12 each): Colgate Whitening pen, 10% hydrogen peroxide (positive control), and untreated (negative control). Whitening procedures were performed for 14 days. All samples were kept in artificial saliva and at 37°C during the whitening procedures. Enamel color was evaluated (before and after whitening procedures) using photocolormetry, where tooth photographs were standardized with the eLABor_aid protocol, processed with Adobe Photoshop Lightroom software, and L*, a*, and b* values were obtained using Digital Color Meter software. Surface roughness was evaluated using a contact profilometer (Bruker, DektakXT Stylus). **Results:** For surface roughness there was no statistically significant difference between the groups analyzed before and after bleaching. The colorimetry analysis in the whitening pen group indicated that there were significant changes in the L*, a* and b* coordinates, demonstrating a noticeable change in the color of the tooth enamel. **Conclusion:** There was no statistically significant difference in the surface roughness of the tooth enamel after using the whitening pen and the colorimetry analyzes indicated that there were significant changes in the L*, a* and b* coordinates, demonstrating a noticeable change in the color of the tooth enamel.

Keywords: whitening pens; tooth whitening; Hydrogen peroxide; Roughness; enamel.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Decomposição da luz branca	20
Figura 2 - Espectro eletromagnético visível	21
Figura 3 - Sistema de cores de Munsell	22
Figura 4 - Funcionamento da visão	22
Figura 5 - Espaço de Cor CIELAB.....	23
Figura 6 - Esquema do mecanismo de ação do clareamento dental	29
Figura 7 - Equipamento de seccionamento Isomet e as quatro amostras por dente....	36
Figura 8 - Estereomicroscópio	37
Figura 9 - Esquema de preparo das amostras	38
Figura 10 - Perfilômetro tipo contato	39
Figura 11 - Guia de silicone de condensação	40
Figura 12 - Câmera digital e filtro polarizador.....	40
Figura 13 - Cartão cinza neutro	41
Figura 14 - Esquema procedimentos clareadores com caneta clareadora.....	42
Figura 15 - Esquema procedimentos clareadores com gel peróxido de hidrogênio....	43
Figura 16 - Esquema para grupo controle negativo na saliva.....	44

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Leitura de rugosidade superficial do grupo controle negativo.....	46
Gráfico 2 - Leitura de rugosidade superficial do grupo peróxido de hidrogênio	46
Gráfico 3 - Leitura de rugosidade superficial do grupo da caneta clareadora.....	47
Gráfico 4 - Box plot da rugosidade superficial antes do clareamento dental.....	48
Gráfico 5 - Box plot da rugosidade superficial após o clareamento dental.....	48
Gráfico 6- Distribuição da leitura de coordenada L* do grupo controle negativo antes e após o clareamento dental	51
Gráfico 7 - Distribuição da leitura da coordenada a* do grupo controle negativo antes e após o clareamento dental	51
Gráfico 8 - Distribuição da leitura da coordenada b* do grupo controle negativo antes e após o clareamento dental	52
Gráfico 9 - Distribuição da leitura da coordenada L* do grupo controle positivo (gel de peróxido de hidrogênio 10%) antes e após o clareamento dental.....	52
Gráfico 10 - Distribuição da leitura da coordenada a* do grupo controle positivo (gel de peróxido de hidrogênio 10%) antes e após o clareamento dental.....	53
Gráfico 11 - Distribuição da leitura da coordenada b* do grupo controle positivo (gel de peróxido de hidrogênio 10%) antes e após o clareamento dental.....	53
Gráfico 12 - Distribuição da leitura da coordenada L* do grupo da caneta clareadora antes e após o clareamento dental.....	54
Gráfico 13 - Distribuição da leitura da coordenada a* do grupo da caneta clareadora antes e após o clareamento dental.....	54
Gráfico 14 - Distribuição da leitura da coordenada b* do grupo da caneta clareadora antes e após o clareamento dental.....	55
Gráfico 15 - Valores médios antes e após o clareamento para a coordenada L* nos grupos testados	56
Gráfico 16 - Valores médios antes e após o clareamento para a coordenada a* nos grupos testados	56
Gráfico 17 - Valores médios antes e após o clareamento para a coordenada b* nos grupos testados	57
Gráfico 18 - Box plot do Δ CIED00 nos grupos analisados.....	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Produtos de clareamento utilizados no estudo.....	38
Tabela 2 - Valores de rugosidade superficial para as amostras analisadas.....	45
Tabela 3 - Tabela contendo valores referentes à análise estatística, com significância de p considerada em 0,05.....	49
Tabela 4 - Valores das coordenadas L* a* b* para as amostras analisadas	50
Tabela 5 - Tabela contendo valores referentes à análise estatística, com significância de p considerada em 0,05	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

C- Grupo referente às amostras sem tratamento- controle negativo

CC- Grupo referente a caneta clareadora da colgate

CEPSH- Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

CIE- Commission Internationale de l'Eclairage

DSLR- Digital single-lens reflex

et al- e outros

UFSC- Universidade Federal de Santa Catarina

OTC- Over the counter traduzido como “não prescrito”

PH- Grupo referente às amostras com peróxido de hidrogênio 10%- controle positivo

Ra- Rugosidade Superficial

RGB- Sistema de cor vermelho, verde e azul

LISTA DE SÍMBOLOS

Δ Delta

$^{\circ}$ Graus

% Por cento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2	REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1	COR	20
2.2	FÍSICA DA COR	20
2.3	DIMENSÕES DA COR	21
2.4	PERCEPÇÃO	22
2.5	ESPAÇO DE COR CIELAB	23
2.6	LIMIARES DE PERCEPTIBILIDADE E ACEITABILIDADE	24
2.7	SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DE COR	24
2.7.1	Avaliação visual	24
2.7.2	Avaliação instrumental	25
2.8	ESTRUTURA DO ESMALTE DENTAL	26
2.9	PIGMENTAÇÃO DA ESTRUTURA DENTÁRIA	27
2.9.1	Pigmentação intrínseca	27
2.9.2	Pigmentação extrínseca	27
2.10	CLAREAMENTO DENTAL	28
2.10.1	Mecanismo de ação do agente clareador	28
2.10.2	Clareamento supervisionado por um dentista	30
2.10.3	Clareamentos de venda livre	30
2.11	ESTUDOS DE CLAREAMENTO DENTAL COM CANETA CLAREADORA ..	31
3	OBJETIVOS	35
3.1	OBJETIVO GERAL	35
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	35
4	METODOLOGIA	36
4.1	PREPARO DAS AMOSTRAS	36
4.2	RUGOSIDADE SUPERFICIAL	39
4.3	COLORAÇÃO	39
4.4	PROCEDIMENTOS CLAREADORES	41
4.4.1	Caneta Colgate Whitening Pen Overnight (Colgate®)	42
4.4.2	Gel de Peróxido de Hidrogênio 10% (White Class, FGM)	43

4.4.3	Sem tratamento (grupo controle negativo).....	43
5	RESULTADOS.....	44
6	DISCUSSÃO	59
7	CONCLUSÃO	64
	REFERÊNCIAS	65

1 INTRODUÇÃO

A demanda crescente pela estética dental e o descontentamento em geral da população com a coloração de seus dentes, devido ao seu impacto nas interações sociais, fazem com que os clareamentos dentais sejam um dos tratamentos mais requisitados, e quando supervisionados por um dentista, considerados um método eficaz, seguro e minimamente invasivo (Geld et al., 2007; Ramos et al., 2007; AlShehri et al., 2022; Yildirim et al., 2022; Shamel; Al-Ankily; Bakr, 2019). Dentre os métodos de tratamento disponíveis temos o clareamento de consultório e o caseiro. O clareamento de consultório utiliza uma alta concentração de peróxido de hidrogênio ou de carbamida, já o caseiro utiliza uma baixa concentração dos mesmos produtos. Todavia, ambos os procedimentos clareadores são considerados seguros e eficazes quando acompanhados por um cirurgião-dentista. (Mondelli et al., 2012; Tay et al., 2012; Ermis et al., 2018).

O sucesso dos clareamentos supervisionados levaram ao desenvolvimento de clareamentos de venda livre, que são encontrados em mercados ou farmácias, são chamados de produtos “over the counter” (OTC; traduzido como “não prescrito”), que trazem uma proposta de menor custo e de fácil aplicação, mas que tem uma maior capacidade de gerar um uso indiscriminado e efeitos adversos, como maior sensibilidade dentinária, irritação dos tecidos e alterações na estrutura do esmalte pela falta de supervisão profissional (Carlos et al., 2017; Cakir et al., 2011; Kugel et al., 2007; Gurgan; Cakir; Yazici, 2010; Sulieman et al., 2004; Ermis et al., 2018). Dentre os produtos clareadores de venda livre encontramos dentifrícios, enxaguantes, géis, fitas, kits de moldeiras universais e canetas clareadoras, com diferentes concentrações de peróxido de hidrogênio ou peróxido de carbamida (Ermis et al., 2018; Demarco; Meireles; Masotti, 2009).

As canetas clareadoras são um exemplo de produtos clareadores OTC que utilizam cerca de 3% de peróxido de hidrogênio, em que o paciente passa o produto sobre os dentes, mas como não tem a supervisão de um profissional, expõe o paciente ao extravasamento do produto para os tecidos gengivais, podendo gerar queimaduras e reações alérgicas aos componentes da caneta (Perozzo; Rodrigues; Felizardo, 2017).

Poucos estudos prévios analisaram produtos clareadores OTC e seus efeitos na estrutura e morfologia do esmalte e menos ainda, os efeitos das canetas clareadoras (Yildirim et al., 2022; Ermis et al., 2018; AlShehri et al., 2022; Nazish,

2016; Nazish; Abidi; Meo, 2016). Em relação às canetas clareadoras existem controvérsias em relação ao potencial clareador e os efeitos na microestrutura do esmalte dental, e ainda poucos estudos existentes.

Diante do exposto, o presente trabalho se justifica pela necessidade de avaliar impactos do uso não prescrito da caneta clareadora no esmalte dental e fornecer informações sobre as possíveis consequências de sua utilização buscando alertar tanto cirurgiões dentistas como a população sobre possíveis danos ao esmalte para preservar a saúde bucal dos pacientes.

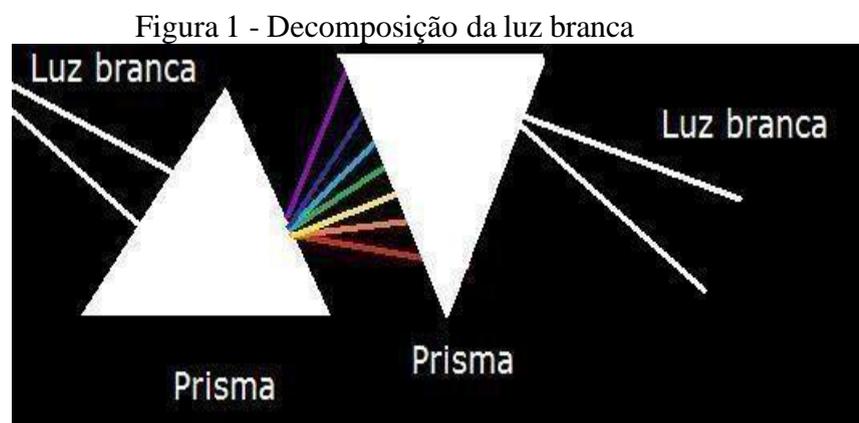
2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 COR

A cor é entendida como o resultado de um feixe luminoso que atinge o olho humano sendo o resultado da interação entre uma fonte de luz, objeto, olho e cérebro. A visualização de cor e sua interpretação é um processo biológico complexo que depende de muitos fatores como a experiência e acuidade visual, o ambiente e a natureza do objeto (Wyszecki et al., 2000).

2.2 FÍSICA DA COR

A luz branca natural ou artificial é uma forma de onda eletromagnética composta por diversas ondas eletromagnéticas que diferem em seu comprimento, mas que tem por semelhança a sua propagação no vácuo em uma velocidade muito semelhante. Isaac Newton (1642-1727) realizou experimentos com um prisma de vidro, onde a luz branca atravessava o prisma e era decomposta em setes cores, sendo elas vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta, sendo esse conjunto de cores o espectro de luz visível. Em seguida, demonstrou que com outro prisma invertido poderia recompor as cores dispersas, obtendo a luz branca (Hecht, 2016) (Figura 1).

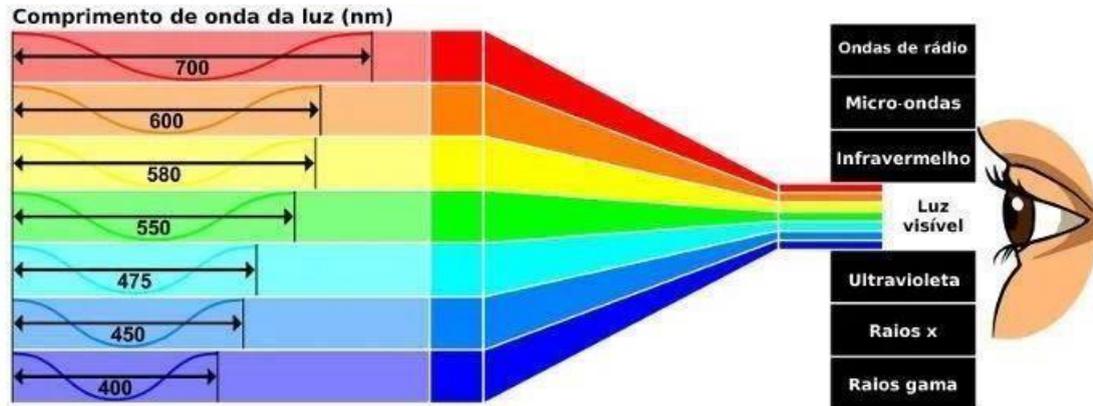


Fonte: Disponível em naturezadafisica.wordpress.com

O Espectro eletromagnético visível (Figura 2) é a pequena parcela do espectro que o olho humano é capaz de discernir, as ondas eletromagnéticas compreendidas

nessa faixa vão de 400 a 750nm correspondendo do vermelho ao violeta (Berne; Levy, 2009).

Figura 2 - Espectro eletromagnético visível

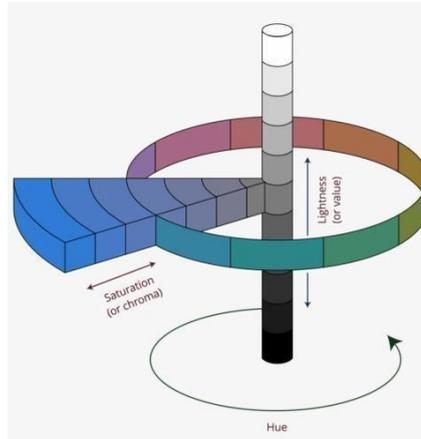


Fonte: Disponível em brasilecola.uoul.com.br

2.3 DIMENSÕES DA COR

Em 1905, Munsell descreveu todo o sistema de cores em três dimensões, sendo matiz, croma e valor (Figura 3). Matiz refere-se ao nome da cor e é determinado pelos comprimentos de onda específicos que diferenciam uma cor de outra, como vermelho e amarelo. É a faixa predominante de comprimentos de onda no espectro visível que resulta na cor percebida. Croma, por sua vez, define a intensidade da cor, ou seja, se ela é forte ou fraca. Ele mede a saturação ou força do matiz. Já o valor indica a claridade ou escuridão de uma cor, refletindo o brilho ou a quantidade de luz que um objeto reflete, (Miller, 1987).

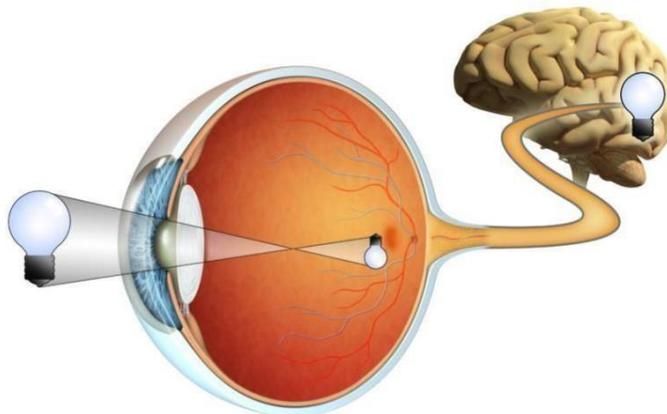
Figura 3 - Sistema de cores de Munsell

Fonte: Disponível em ttamayo.com

2.4 PERCEPÇÃO

A percepção das cores não é uma medida objetiva, ocorre quando a luz entra no olho e alcança a retina e é o cérebro o responsável pela interpretação (Figura 4). A retina possui dois tipos de fotorreceptores sensíveis à luz: cones e bastonetes. Os bastonetes são responsáveis por detectar a luz em baixa luminosidade, e os cones atuam em condições de alta luminosidade. A energia luminosa absorvida por cones e bastonetes é transformada em sinais químicos e elétricos, que são processados pelos neurônios dos olhos e do cérebro (Hagerman; Johnson, 1991).

Figura 4 - Funcionamento da visão

Fonte: Disponível em: advisionclinica.com.br

2.5 ESPAÇO DE COR CIELAB

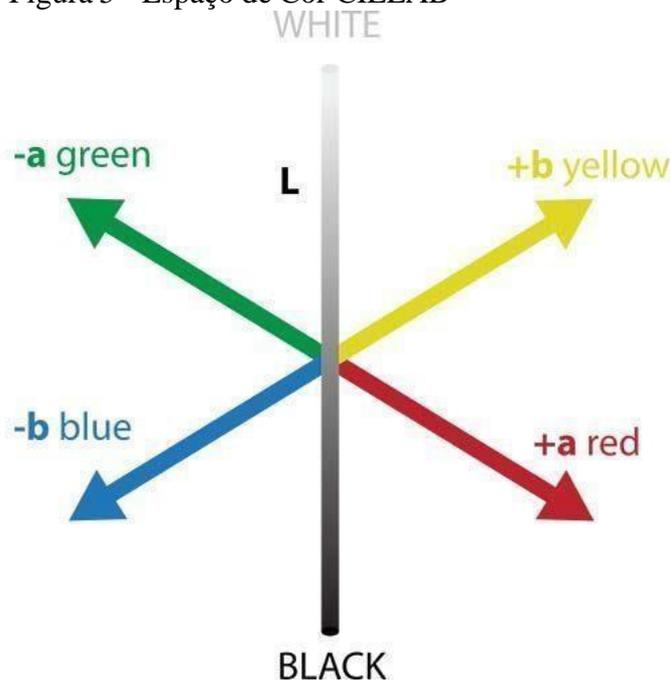
A Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) traduzida como Comissão internacional de iluminação desenvolveu um sistema de coordenadas (Figura 5) para estudar, medir e descrever as cores de maneira padronizada. A estrutura do espaço de cor CIELAB como é chamada a representação de cores organizada dentro de um sistema de coordenadas composta pelas seguintes coordenadas:

L* (Lightness ou luminosidade) Representa o brilho ou luminosidade de uma cor. É expressa em valores numéricos onde o 0 representa o preto e o 100 o branco.

a* (Eixo verde-azul) Representa a posição da cor entre os tons de verde e vermelho, onde valores negativos indicam uma tonalidade verde e valores positivos uma tonalidade vermelha.

b* (Eixo azul-amarelo) Representa a posição da cor entre os tons de azul e amarelo, onde valores negativos indicam uma tonalidade de azul e valores positivos uma tonalidade amarela.

Figura 5 - Espaço de Cor CIELAB



Fonte: disponível em: datacolor.com

O espaço de cor CIELAB como podemos ver na figura 5, é uma representação tridimensional, onde o eixo L* indica o eixo vertical e os eixos a* e b* indicam os eixos horizontais. Esta estrutura tridimensional foi projetada para que cada ponto dentro da representação simbolize uma cor (CIE, 2015).

2.6 LIMIARES DE PERCEPTIBILIDADE E ACEITABILIDADE

Os limites visuais são uma ferramenta crucial para o controle de qualidade na Odontologia, sendo utilizados na avaliação e seleção de materiais, na análise de resultados clínicos, em pesquisas odontológicas tanto *in vivo* quanto *in vitro*, e na padronização de procedimentos. O limiar de perceptibilidade (PT) refere-se à menor diferença de cor que um observador consegue detectar. Para quantificar essa diferença, utiliza-se uma fórmula de diferença de cor (ΔE), que mede a variação de cor percebida (ΔV) entre duas amostras sob condições experimentais específicas. Nos últimos 30 anos, diversas fórmulas para medir a diferença de cor têm sido empregadas em estudos odontológicos. Pesquisas recentes indicam que a nova fórmula CIEDE2000 (ΔE_{00}) oferece um ajuste superior em relação à fórmula CIELAB para a avaliação de tolerâncias visuais, reforçando sua aplicação na Odontologia. Para dentes clareados, a interpretação de diferença de cor com o ΔE_{00} de acordo com os limiares de perceptibilidade e aceitabilidade é considerada não eficaz com valores ≤ 0.8 ; moderadamente eficaz com valores $> 0.8, \leq 1.8$; com boa eficácia com valores $> 1.8, \leq 3.6$; muito boa eficácia com valores $> 3.6, \leq 5.4$ e excelente eficácia com valores > 5.4 . (Paravina et al., 2019).

2.7 SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DE COR

O efeito de camadas da translucidez do esmalte e opacidade da dentina dificultam a seleção de tonalidade dos dentes naturais, além disso fatores como textura, ambiente ao redor e translucidez se tornam um desafio para a seleção de cor (Kim-Pusateri et al., 2009).

2.7.1 Avaliação visual

A avaliação de cor em odontologia pode ser realizada por dois métodos, sendo eles o visual e o instrumental. O método visual é o mais frequente utilizado na prática odontológica clínica, realiza uma comparação entre o dente e um sistema de cores, porém tem sido considerada pouco eficiente pois é uma avaliação subjetiva e depende de respostas psicológicas do observador, depende da fadiga da visão, condições de iluminação, posição do paciente e da luz, entre outros (Sikri, 2010).

2.7.2 Avaliação instrumental

As avaliações instrumentais são medidas objetivas que podem ser quantificadas por instrumentos como espectrofotômetros, colorímetros e máquinas e sistemas de imagens. Um estudo de Kim-Pusateri *et al.*, (2009) para avaliar a confiabilidade de quatro instrumentos de avaliação de cor mostrou que a maioria dos dispositivos teve alta confiabilidade, acima de 96% (Kim-Pusateri *et al.*, 2009).

2.7.2.1 *Espectrofotômetros*

São os dispositivos projetados para medir a cor de forma mais precisa na Odontologia. São compostos por uma fonte de radiação óptica, um dispositivo para dispersar a luz, um sistema óptico para medição, um detector e um mecanismo para converter a luz obtida em um sinal analisável. Medem a quantidade de luz refletida em intervalos de 1 a 25 nm ao longo do espectro visível e as medições obtidas são frequentemente vinculadas a guias de cores odontológicas e convertidas em equivalentes abas de cores (Chu *et al.*, 2010). Um estudo de Paul *et al.*, (2002) evidenciou que o uso do espectrofotômetro em comparação com o olho humano, aumentou 33% na precisão objetiva de cor em 93,3% dos casos.

2.7.2.2 *Colorímetros*

Esses dispositivos medem o valor triestímulos de uma cor com base na reflexão de luz que passa por uma série de filtros de fotodiodo que controlam a luz que incide sobre uma amostra, a luz refletida é capturada e medida por um sensor. Dependem das condições de iluminação e do observador e são considerados inferiores aos espectrofotômetros por serem menos precisos devido ao processo de envelhecimento dos filtros (Chu *et al.*, 2010).

2.7.2.3 *Câmeras digitais e sistemas de imagem*

As câmeras digitais capturam imagem em RGB (sigla para Red (vermelho) Green (verde) e Blue (azul)) que pelo modelo aditivo, com a utilização de um sensor que detecta feixes destas três cores primárias em diferentes intensidades e são capazes de gerar uma variedade de cores.

Com essa tecnologia estabelecida, Hein *et al.*, (2017) desenvolveram protocolos de padronização em termos de aquisição de imagens e

análise objetiva – chamado de eLABor_aid ® - com a finalidade de melhorar a mensuração e a transferência de informação de cor em ambientes clínicos e laboratoriais. Para o uso desse protocolo, é necessária uma câmera fotográfica DSLR (Digital Single Lens Reflex), uma lente macro, flashes, um filtro polarizador (Polar_eyes, Emulation), um cartão de balanço de branco (White_balance, Emulation) e um software. É necessário também que as configurações da câmera sejam ajustadas e padronizadas para que a câmera fique no modo manual, a velocidade em 1/125 segundos, a abertura em F22, a sensibilidade do sensor em ISO 100 e o flash circular em 1/1. O uso do cartão de balanço facilita a comparação e análise, além de garantir a precisão na captura e reprodução das cores. Já o uso do filtro polarizador ajuda no controle da intensidade da luz reduzindo reflexos e brilhos de ambientes muito iluminados. Com a foto gerada de acordo com os protocolos estabelecidos, ela é processada com o auxílio do software Adobe Lightroom, garantindo que as imagens estejam padronizadas e a cor registrada com o software Classic Color Meter obtendo assim, o registro das coordenadas de cor L^* , a^* e b^* .

2.8 ESTRUTURA DO ESMALTE DENTAL

O esmalte dental é considerado o tecido mais duro do corpo humano, sendo constituído de 96% de conteúdo inorgânico, 3% de água e cerca de 1% de conteúdo orgânico. Sua microestrutura é formada majoritariamente por cristais de hidroxiapatita ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) que formam prismas, que são separados por uma fina camada de matriz orgânica a base de proteínas e água, que conferem durabilidade e ajudam a suportar as forças da mastigação (Park et al., 2008). Sua dureza e densidade variam ao longo da superfície, sendo mais duro e denso nas extremidades de cúspides (Chun; Choi; Lee, 2014). As propriedades mecânicas do esmalte dental envolvem a elasticidade, resistência à fratura e dureza e estão relacionadas à orientação espacial dos prismas de esmalte (Zhang et al., 2014). O esmalte dental apresenta uma porosidade de 3 a 5% do volume devido a matriz inorgânica que apresenta microporos abertos que fazem uma comunicação da cavidade oral com a polpa, tornando-o semipermeável e capaz de permitir a difusão de fluidos e substâncias de baixo peso molecular. Fatores como espessura, translucidez e pigmentação do esmalte interferem na passagem de luz e conseqüentemente na sua coloração, sendo quanto mais jovem o indivíduo, mais espesso o esmalte, aparentando dentes mais claros.

2.9 PIGMENTAÇÃO DA ESTRUTURA DENTÁRIA

As alterações de cor nos dentes podem ocorrer tanto na dentição decídua como permanente, a etiologia geralmente é multifatorial e as causas podem ser classificadas em duas categorias: intrínsecas e/ou extrínsecas.

2.9.1 Pigmentação intrínseca

O manchamento intrínseco está relacionado a alterações que ocorrem na amelogênese/dentinogênese, distúrbios ocorridos durante o processo de formação e/ou maturação da estrutura dental que tem o potencial de afetar a sua estrutura. As causas para estas alterações podem estar relacionadas ao excesso de flúor durante a amelogênese que pode gerar manchas brancas, amareladas ou até mesmo marrom, o uso de antibióticos tetraciclina que pode gerar pigmentos cinza a marrom, distúrbios sistêmicos ou condições médicas como a hiperbilirrubinemia que pode gerar colorações amarelo-esverdeadas. A idade também pode ser um fator intrínseco para uma coloração indesejada, pois a maior deposição de dentina com o aumento da idade e o desgaste do esmalte pelo uso de abrasivos, alimentação ácida, força na escovação e desgaste fisiológico, revelam a dentina subjacente mais escurecida (Araújo et al., 2007). Também os traumas dentais que geram uma hemorragia interna podem resultar em uma alteração de cor, pois o sangue da hemorragia sofre decomposição e gera um composto escurecido conhecido como hemossiderina que penetra nos túbulos dentinários alterando a cor do dente (Falleiros et al., 1990; Dias, 2018).

2.9.2 Pigmentação extrínseca

As manchas dentais extrínsecas resultam do contato constante de alimentos, bebidas ou substâncias na superfície dental, que tem relativa permeabilidade. Essas substâncias coradas, de baixo peso molecular, têm o potencial de se depositar no esmalte e penetrar por seus poros. Substâncias coradas como tabaco, café, chá preto, beterraba, vinho tinto, bebidas à base de cola e chimarrão, aceleram esse processo de impregnação de manchas. Alguns fatores predisponentes para o aparecimento dessas pigmentações estão relacionados com as características da estrutura dental, como sulcos profundos, trincas, depressões, rugosidade superficial, fendas, porosidade e também alterações salivares e higiene bucal deficiente (Baratieri et al., 2001).

2.10 CLAREAMENTO DENTAL

O clareamento dental é um procedimento que visa clarear os dentes utilizando agentes químicos que têm como princípio ativo, principalmente, o peróxido de hidrogênio puro (H_2O_2) ou este como produto final da degradação de outros agentes como o peróxido de carbamida ($CH_6N_2O_3$).

2.10.1 Mecanismo de ação do agente clareador

O mecanismo de ação do clareamento consiste na decomposição dos agentes clareadores em radicais livres que reagem e oxidam as cadeias longas e pigmentadas dos cromóforos, quebrando uma ou mais ligações duplas na cadeia conjugada dessas moléculas e transformando-as em moléculas menores e menos pigmentadas, alterando as reflexões de luz e tornando os dentes mais brancos (Joiner, 2006; Li; Greenwall, 2013).

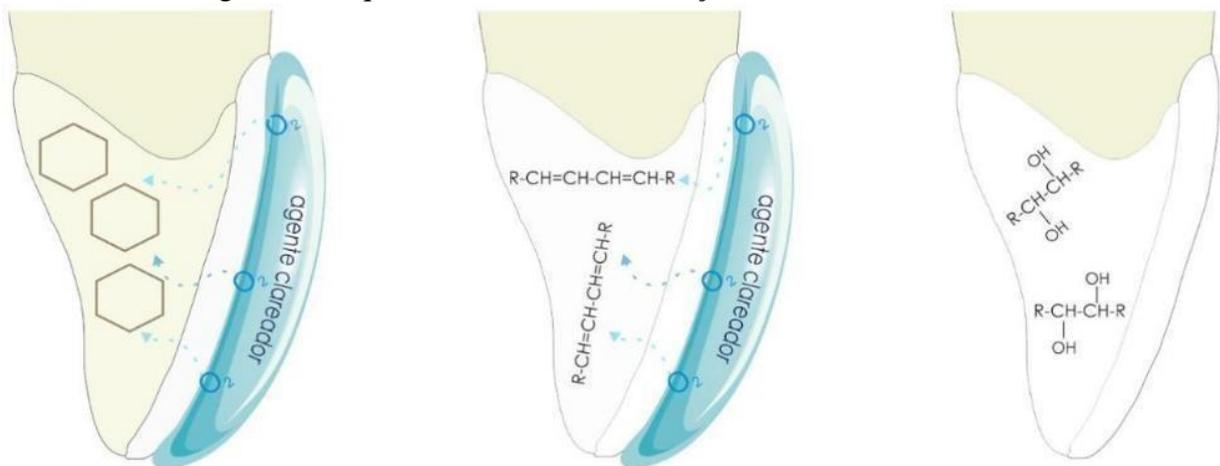
O funcionamento do clareamento dental envolve a difusão do agente clareador pela estrutura dentária, a interação deste com as moléculas coradas e a alteração da superfície dentária que gera uma reflexão de luz diferente, resultando na mudança de cor. Mesmo com a variedade de produtos clareadores, o peróxido de hidrogênio na maioria dos casos é o agente ativo, por seu baixo peso molecular, consegue infiltrar-se no esmalte pelos espaços interprismáticos e na dentina nos túbulos dentinários, liberar oxigênio e quebrar as cadeias conjugadas dos cromóforos no interior dos túbulos dentinários (Kwon; Wertz, 2015).

Os primeiros estudos com peróxido de hidrogênio datam em torno de 1800, mas apenas em 1987 conseguiram quantificar a penetração do peróxido de hidrogênio na estrutura dentária (Bowles; Ugwuneri, 1987). Este e outros estudos seguintes evidenciaram que a penetração do peróxido de hidrogênio pode ser mais efetiva quando se usa maiores concentrações, aplicações por maior período de tempo, aumento de temperatura, maior abertura dos túbulos dentinários de dentes jovens, variações quanto a localização, e ativação por luz, mas o cuidado com o aumento da efetividade de penetração do peróxido de hidrogênio deve ser cuidadosamente analisada em cada caso, devido aos efeitos adversos (Hanks; Fat; Wataha; Corcoran, 1993). Como o peróxido de hidrogênio não interage apenas com os cromóforos e também com a estrutura dentária saudável, é importante avaliar a correta

concentração e o tempo de exposição para que o clareamento seja efetivo, mas sem causar efeitos nocivos (Kwon; Wertz, 2015).

Com a difusão do peróxido de hidrogênio pela estrutura dentária, este interage com os cromóforos orgânicos, que são moléculas conjugadas coloridas como compostos aromáticos com áreas ricas em elétrons e quando espécies reativas de oxigênio encontram essas moléculas, convertem-nas em estruturas mais simples, com menor peso molecular de forma que alteram suas propriedades ópticas reduzindo a aparência das manchas, como mostra a figura 6.

Figura 6 - Esquema do mecanismo de ação do clareamento dental



Fonte: Alessandra Pereira de Andrade

Fatores como temperatura, concentração do peróxido, PH afetam a taxa de decomposição e o tipo de oxigênio ativo formado, dependendo de qual ligação química é rompida, o peróxido de hidrogênio pode dar origem a diferentes espécies reativas de oxigênio como o radical hidroxila, o radical hidroperoxila, o ânion radical hidroperoxila, o ânion radical superóxido e o cátion radical superóxido, que são capazes de abstrair átomos de hidrogênio e causar a degradação dos cromóforos (Feinman; Madray; Yaborough, 1991). Alguns estudos mostram que além da interação com moléculas coradas, o peróxido de hidrogênio interage também com os componentes orgânicos e inorgânicos do esmalte e dentina (Sato et al., 2013; Jiang et al., 2007) induzindo perda de carbonato e proteínas. Outros estudos apontam que não causam alterações significativas, e que estas podem ser prevenidas com adição de flúor ou cálcio (Cavalli et al., 2011; Sato et al., 2013; Jiang et al., 2007).

A mudança de cor da superfície é um processo de percepção, pois o olho humano só consegue perceber a luz que é refletida, que é influenciada por fatores como a iluminação, posição do objeto e do observador, ainda fatores como brilho opacidade, translucidez, fluorescência, metamerismo e opalescência contribuem para a complexidade da percepção de cor (Watts; Addy, 2001). A cor do dente é principalmente determinada pela dentina, enquanto o esmalte desempenha um papel menor. O esmalte ajuda a reduzir a translucidez do dente, o que contribui para esconder a cor da dentina subjacente (Ma et al., 2011).

O clareamento dental pode ser realizado em consultório, em casa supervisionado por um dentista, ou pelos produtos de clareamento de venda livre (OTC, do inglês “over the counter”).

2.10.2 Clareamento supervisionado por um dentista

O clareamento em consultório consiste em proteger os tecidos gengivais e mucosas, utilizar concentrações mais elevadas de peróxido de hidrogênio (25% a 50%) por um tempo maior, cerca de 30 a 60 minutos, sendo necessária geralmente 3 sessões para ter uma estabilidade de cor (Bizhang et al., 2009; Joiner, 2006). O clareamento supervisionado por um dentista, consiste na confecção de moldeiras pelo cirurgião dentista, que será entregue junto com os géis clareadores, geralmente peróxido de carbamida (entre 10% a 22%) ou de peróxido de hidrogênio (3% a 8%) para ser utilizado durante 2 a 3 semanas, sendo recomendado o peróxido de carbamida por duas a quatro horas e o peróxido de hidrogênio de trinta minutos a uma hora (Bernardon et al., 2010).

2.10.3 Clareamentos de venda livre

Os produtos clareadores de venda livre são encontrados em farmácias, supermercados e pela internet e contém baixas concentrações de peróxido de hidrogênio ou de carbamida, sendo então esses clareadores de venda livre, considerados cosméticos (Demarco; Meireles; Masotti, 2009). Dentro dessa categoria encontram-se enxaguantes, dentifrícios, géis, tiras, pastilhas, kits de moldeiras universais e canetas clareadoras.

2.10.3.1 *Canetas clareadoras*

As canetas clareadoras são um exemplo de produtos clareadores OTC com cerca de 3% de peróxido de hidrogênio, encontradas em diferentes marcas e modelos, disponíveis principalmente pela internet, prometendo clarear os dentes de forma rápida e segura. As recomendações dos fabricantes variam, mas basicamente são de que os dentes sejam escovados previamente, secos, a caneta agitada e girada para saída do produto que será aplicado sobre os dentes com uma camada fina, espere-se por 30 segundos a secagem e depois mais 30 minutos para ingerir alimentos ou líquidos e então escovar, ou então as canetas do tipo Overnight, que a recomendação é aplicar o produto e dormir com o gel sobre os dentes e escovar ao acordar (colgate, 2023). Apresentam como ponto positivo o baixo custo em comparação com os clareamentos orientados por um profissional, facilidade do uso e a praticidade, em contrapartida, não há um exame oral prévio feito por um dentista, nem um correto diagnóstico da coloração dos dentes, além de a falta de supervisão aumentar as chances de extravasamento do produto, podendo gerar queimaduras nos tecidos moles, reações alérgicas e maior sensibilidade dentinária pelo uso indiscriminado (Perozzo; Rodrigues; Felizardo, 2017). Apesar da facilidade de acesso e do marketing envolvido, esses produtos apresentam limitações no uso, além de que faltam estudos comprovando sua eficácia clínica e suas repercussões na estrutura dental (Lima et al., 2012).

2.11 ESTUDOS DE CLAREAMENTO DENTAL COM CANETA CLAREADORA

Na literatura atual, encontramos nas bases de dados PUBMED e Scielo, 5 artigos que trazem a caneta clareadora, utilizando a chave de busca “over the counter OR at home OR non-prescribed AND tooth bleaching OR teeth bleaching OR tooth whitening OR teeth whitening AND Whitening pen”.

O trabalho de AlShehri e colaboradores (2022) avaliou a eficácia de novos produtos clareadores de venda livre, analisou a rugosidade superficial e a microdureza. Utilizaram 60 molares permanentes divididos em seis grupos: (A) controle positivo, peróxido de carbamida 10%; (B) Controle negativo, água destilada; (C) creme dental com sílica hidratada; (D) Caneta clareadora; (E) ácido cítrico 0,25%; (F) Moldeiras pré fabricadas com sílica hidratada e carvão em pó. Cada grupo teve seu processo de clareamento conforme orientações do fabricante. Todas as amostras foram armazenadas em água destilada em incubadora a 37^o pela duração do estudo

experimental. As amostras foram submetidas à análise de rugosidade superficial e medição de microdureza antes e após os procedimentos clareadores. Os resultados dos autores mostraram que os grupos A, B e D tiveram diminuição da rugosidade superficial, enquanto os grupos C, E e F tiveram aumento após os procedimentos clareadores. Os grupos apresentaram diminuição da microdureza após os procedimentos clareadores (sendo o grupo D uma diminuição não significativa) e com exceção para o grupo B que estava em água destilada que teve um aumento não significativo. Com isso, concluíram que a rugosidade da superfície e as alterações na microdureza do esmalte foram influenciadas pelo tipo, composição e tempo de exposição ao produto clareador. Entre os produtos clareadores, a caneta clareadora demonstrou melhor resultado em comparação com outros produtos OTC e pelo clareador com peróxido de carbamida supervisionado por um dentista.

Ermis e colaboradores (2018) analisaram o efeito de três diferentes formas de clareamento e a eficácia de estabilidade de cor após coloração com vinho de dois grupos, um de dentes mais claros e outro de dentes mais escuros. Utilizaram 45 molares permanentes seccionados ao meio, os dentes de ambos os grupos foram divididos em três grupos (n=15): Sistema de moldeira com 10% de peróxido de carbamida (grupo controle), Moldeira de clareamento com peróxido de hidrogênio a 10% e Caneta clareadora com 22% de peróxido de carbamida. Os procedimentos clareadores foram seguidos conforme orientações do fabricante e as amostras mantidas em incubadora em saliva artificial. A cor foi lida antes e após o término do clareamento. Em seguida, foi iniciado o processo de coloração das amostras por 9 dias por 10 minutos/dia usando vinho tinto e cor lida novamente. Os resultados dos autores mostraram que não houve diferença significativa entre a eficácia clareadora da moldeira e o grupo controle nos dentes mais claros, mas nos dentes mais escuros o grupo controle teve a melhor eficácia clareadora. A caneta clareadora teve a pior eficácia clareadora, mas a melhor estabilidade de cor em dentes mais claros e escuros, mas sem diferença significativa em relação ao grupo controle. Com isso, concluíram que a gravidade da descoloração e o tipo de clareador usado afetaram a eficácia do clareamento, enquanto apenas o tipo do clareador afetou a estabilidade da cor.

Nazish e colaboradores (2016), em suas duas publicações avaliaram micromorfologia e microdureza do esmalte submetido a diferentes clareadores. Utilizaram 45 molares permanentes que foram seccionados e distribuídos em três

grupos (n=30): Grupo 1; Controle negativo, mantido em saliva artificial e incubadora; Grupo 2; clareador de consultório com 38% de peróxido de hidrogênio e grupo 3; caneta clareadora com 16% de peróxido de carbamida. Os procedimentos clareadores foram realizados conforme orientações do fabricante. Todas as amostras foram armazenadas em incubadora e saliva artificial. As medições de microdureza foram feitas 24 horas após os procedimentos, sete dias depois e 14 dias depois e a análise de micromorfologia feita após o preparo da amostra com o revestimento com ouro por pulverização catódica e as fotomicrografias de áreas representativas tiradas com ampliação de 5.000X a 20.000X. Os resultados dos autores na medição da microdureza após os procedimentos clareadores evidenciaram que a microdureza dos dentes não foi significativamente alterada devido ao clareamento em intervalos de tempo variados e também os diferentes clareadores não tiveram efeito significativo. Na micromorfologia, o grupo controle apresentou superfície lisa com alguns arranhões, mas sem alterações, o grupo clareamento caseiro teve mais alterações comparado com o grupo controle, mas sem perda de estrutura e o grupo da caneta clareadora apresentou pouca alteração superficial, mas alguns arranhões e depressões em comparação com o grupo clareamento caseiro. Concluíram que arranhões e alterações superficiais leves foram constatados, mas sem perda da estrutura dos prismas, sendo consideradas não significativas.

Yildirim e colaboradores (2022) analisaram a microdureza, rugosidade superficial e cor antes dos procedimentos clareadores (T0), depois (T1) e 14 dias após finalizado o tratamento clareador (T2). Utilizaram 78 incisivos centrais superiores permanentes, divididos em seis grupos: Opalescence PF 10% (OP) - gel clareador caseiro prescrito pelo dentista; Opalescence GO (PT) -moldeira pré- preenchida; Opalescence (WT) -creme dental clareador; Listerine Healthy White (WMR) - enxaguante bucal clareador; Cavex Bite&White (WP)- caneta clareador; e controle sem tratamento (Con). Cada grupo teve o processo de clareamento de acordo com as recomendações do fabricante. Após 14 dias dos protocolos de clareamento, as medições de microdureza superficial, rugosidade de superfície e cor foram repetidas. Então, as amostras foram mantidas em saliva artificial a 37^o C por mais 14 dias e realizadas as medidas finais. Seis amostras, uma de cada grupo, foram submetidas à análise no microscópio eletrônico de varredura. Os resultados do estudo mostraram que houve diminuição significativa da microdureza depois dos procedimentos clareadores nos grupos OP, PT e WP, enquanto não houve diferença significativa nos

grupos WT e WMR e após serem armazenados em saliva artificial por 14 dias, os valores de microdureza não sofreram alterações. A rugosidade superficial aumentou significativamente nos grupos OP, PT e WT e não teve alterações significativas nos grupos WMR e WP e após serem armazenados em saliva artificial por 14 dias, não encontraram alterações significativas. Em relação à alteração de cor, os autores encontraram diferenças significativas do T0 a T2 nos grupos OP, PT, WMR e WP, enquanto nenhuma diferença significativa foi observada em WT. A análise feita por microscópio eletrônico de varredura pelos autores mostrou a superfície do esmalte lisa e sem sérios efeitos destrutivos causados pelos agentes clareadores. Com isso, concluíram que o uso de caneta clareadora causou uma diminuição na microdureza, havendo uma alteração de coloração entre os tempos iniciais e logo após o clareamento.

Como visto, poucos estudos trazem as canetas clareadoras e estes ainda trazem diferentes objetivos, metodologias e conclusões, gerando dúvidas sobre o efeito clareador e as possíveis consequências do uso das canetas clareadoras, sendo assim primordial, mais estudos que analisem a eficácia desses produtos e suas repercussões no esmalte dental.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a superfície dental submetida ao procedimento clareador não prescrito com caneta clareadora.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

São objetivos específicos:

- Realizar a análise da coloração antes e depois do esmalte submetido ao agente clareador.

- Realizar a análise da rugosidade superficial antes e depois do esmalte dental submetido ao agente clareador

4 METODOLOGIA

4.1 PREPARO DAS AMOSTRAS

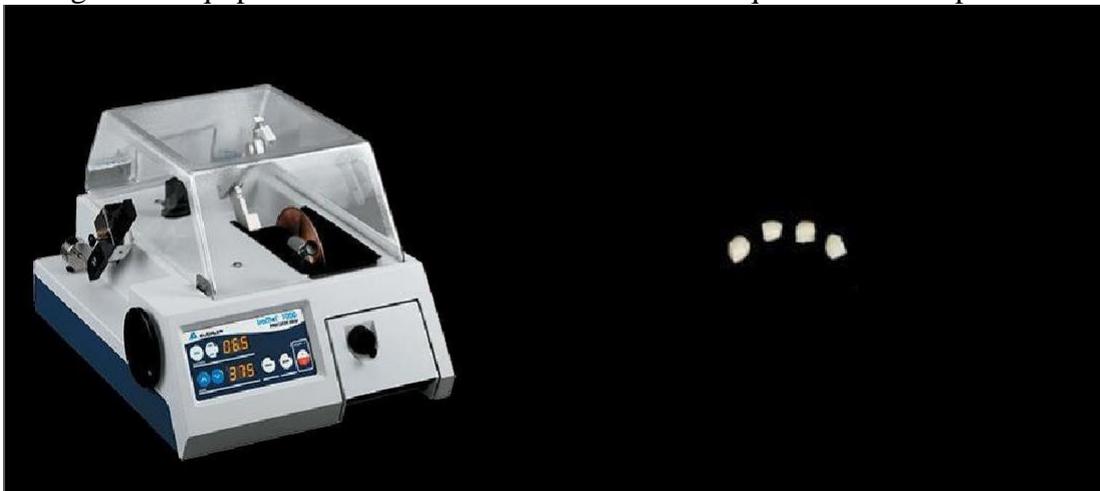
As amostras foram obtidas de terceiros molares humanos extraídos por motivos alheios à pesquisa. O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) sob o protocolo número 16932913.8.0000.0121 (anexo 1).

O cálculo amostral foi realizado por conveniência, baseado no trabalho de Alshara e colaboradores (2014). O número de amostras estimado foi de $n=10$. Considerando-se uma perda de 20%, o número amostral final foi de $n=12$ (Alshara et al., 2014).

Os terceiros molares humanos hígidos extraídos passaram primeiramente por uma inspeção visual inicial para padronizar uma semelhança de tamanho, formato, cor, textura e garantir ausência de alterações patológicas como cárie, amelogenese imperfeita, hipomineralização e grandes trincas.

Os dentes foram seccionados com um disco diamantado acoplado a um equipamento de seccionamento (Isomet 1000, Buheler, Illinois, USA) (Figura 7). As raízes foram seccionadas a cerca de 1 mm da junção amelocementária e em seguida, as coroas foram seccionadas no sentido méso-distal e vestibulo-lingual, totalizando quatro amostras por dente.

Figura 7 - Equipamento de seccionamento Isomet e as quatro amostras por dente



Fonte: Autora

As amostras foram analisadas por um Estereomicroscópio (Bioptika S/A) (Figura 8) em um aumento de 10x inspecionando a presença de grandes depressões e sulcos profundos que possam comprometer as amostras.

Figura 8 - Estereomicroscópio



Fonte: Autora

As amostras selecionadas foram fixadas em tampas de tubos tipo eppendorf contendo resina acrílica (Figura 9) de forma que as superfícies de esmalte ficassem expostas para a aplicação dos agentes clareadores. Após inspeção visual um Estereomicroscópio em um aumento de 10x para verificar a superfície de esmalte livre de resina, as amostras foram polidas (lixa d'água de 400, 600 e 1.200 de granulação; Norton, Santa Gobain, São Paulo, SP). A cada 3 amostras as lixas eram trocadas. Após, foram limpas com escova robinson e pasta profilática.

Figura 9 - Esquema de preparo das amostras



Fonte: Autora

Posteriormente as amostras foram distribuídas de forma aleatória em 3 grupos (n=12), sendo eles:

Grupo 1 (CC): Colgate whitening pen

Grupo 2 (PH): Peróxido de hidrogênio 10% - controle positivo

Grupo 3 (C): Sem tratamento - controle negativo

A composição dos grupos está descrita na tabela 1

Tabela 1 - Produtos de clareamento utilizados no estudo

Grupo	Composição	Marca
Caneta clareadora	Álcool, copolímero de acrilatos/ octilacrilamida, água, 3% de peróxido de hidrogênio e ácido benzoico.	Colgate
Controle Positivo	White class Peroxido de hidrogênio 10%	FGM
Controle Negativo	Saliva artificial	Essencia vital

Fonte: Elaborada pelos próprios autores

As amostras foram mantidas em saliva artificial (manipulada pela Essência Vital Farmácia de Manipulação) e mantidas em estufa a 37°C durante os procedimentos clareadores.

Todos os espécimes foram preparados para os testes de rugosidade de superfície e para registro de cor antes dos procedimentos clareadores.

4.2 RUGOSIDADE SUPERFICIAL

Para medir a rugosidade superficial basal das amostras, foi usado um perfilômetro tipo contato (Bruker , DektakXT Stylus) (Figura 10). Cada amostra foi posicionada na base do aparelho de modo que a agulha do aparelho ficasse posicionada na superfície central da amostra, mantida nesta posição com a ajuda de um posicionador de silicone. Três medições de rugosidade superficial foram registradas a partir do centro da superfície de cada amostra e calculada a média. A rugosidade superficial foi testada antes e depois dos procedimentos clareadores.

Figura 10 - Perfilômetro tipo contato



Fonte: Autora

4.3 COLORAÇÃO

Foram confeccionadas guias de silicone de condensação (Zetalabor, Dentsply Sirona, Brasil) para que as amostras estivessem sempre na mesma posição (figura 11). As amostras foram mantidas em água deionizada até o momento de registro de cor, para não desidratarem, apenas no momento da foto que foram secas por um

lenço de papel absorvente e em seguida devolvidas para o recipiente com água deionizada.

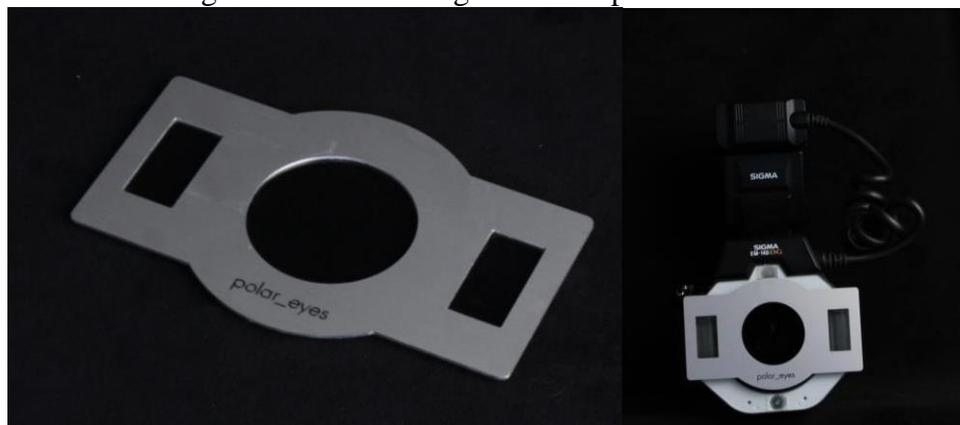
Figura 11 - Guia de silicone de condensação



Fonte: Autora

De acordo com o protocolo eLABor_aid, foi utilizada uma câmera digital single-lens reflex (DSLR) (Nikon D90, Nikon, Japão) com lente macro (AF 85 mm, Nikon) e flash macro (Macro Ring Flash, Sigma, Kanagawa, Japão). Um filtro de polarização correspondente (Polar_eyes, Emulation, Freiburg, Alemanha) também foi aplicado com base no emparelhamento lente da câmera/tamanho do sensor (Figura 12). A velocidade do obturador foi ajustada para 1/125 segundos, com abertura de F22, 100-300 ISO, sem compensação de exposição e formato de imagem definido como RAW. (Hein et al, 2021).

Figura 12 - Câmera digital e filtro polarizador



Fonte: Autora

O flash macro externo também foi configurado com saída máxima (1/1). Um cartão cinza neutro com dimensões de cores conhecidas (L^*79 , a^*0 , b^*0 , balanço de branco; foi posicionado abaixo, no mesmo plano (Figura 13). Este cartão foi utilizado para calibrar o balanço de branco e a exposição durante a calibração da fotografia digital pós-captura realizada no programa de software. As fotografias RAW foram então processadas no software digital eLAB Prime (eLAB, Alemanha), seguindo o protocolo eLABor_aid. A cor dos dentes foi medida utilizando o software Classic Color Meter (versão 1.8.1 para MacIntosh AC; Ricci Adams, Sunnyvale, CA, EUA), de forma que utilizamos uma imagem padrão e centralizamos todos as outras sempre na mesma posição para garantir que a leitura fosse feita sempre no centro da amostra.

Figura 13 - Cartão cinza neutro



Fonte: Autora

4.4 PROCEDIMENTOS CLAREADORES

Os agentes clareadores foram usados conforme descrito abaixo. Durante todo o experimento, as amostras foram mantidas em estufa a 37°C em saliva artificial, com trocas a cada dia.

4.4.1 Caneta Colgate Whitening Pen Overnight (Colgate®)

As amostras foram retiradas da saliva artificial, lavadas em água corrente e secas com um lenço de papel absorvente. Depois de retirada a tampa da caneta Colgate Whitening Pen, o botão foi clicado até que uma gota do gel clareador aparecesse. Foi aplicada uma fina camada de gel na superfície da amostra. As amostras contendo o gel foram mantidas em ambiente úmido (cuba umedecida) em estufa a 37°C por seis horas. Em seguida, as amostras foram cuidadosamente enxaguadas com água corrente, escovadas com escova elétrica (Oral B) para remoção da película formada e secas com lenço de papel absorvente e armazenadas em saliva artificial e estufa a 37°C (Figura 14). Este procedimento foi repetido durante 14 dias e a saliva artificial foi trocada todos os dias.

Figura 14 - Esquema procedimentos clareadores com caneta clareadora



Fonte: Autora

4.4.2 Gel de Peróxido de Hidrogênio 10% (White Class, FGM)

As amostras foram retiradas da saliva artificial, lavadas em água corrente e secas com um lenço de papel absorvente. O gel de peróxido de hidrogênio 10% foi aplicado na superfície do esmalte. Após 15 minutos as amostras contendo o gel de peróxido de hidrogênio foram mantidas em ambiente úmido (cuba umedecida) em estufa a 37°C por 6 horas. Em seguida, as amostras foram cuidadosamente enxaguadas com água corrente, secas com lenço de papel absorvente e armazenadas em saliva artificial e estufa a 37°C (Figura 15). Este procedimento foi repetido durante 14 dias e a saliva artificial foi trocada todos os dias.

Figura 15 - Esquema procedimentos clareadores com gel peróxido de hidrogênio



Fonte: Autora

4.4.3 Sem tratamento (grupo controle negativo)

As amostras foram mantidas em saliva artificial e estufa a 37°C durante todo o procedimento experimental com trocas de saliva artificial a cada dia (Figura 16).

Figura 16 - Esquema para grupo controle negativo na saliva



Fonte: Autora

Para a análise estatística da rugosidade superficial foi utilizado o software SPSS (IBM) versão 23.0. Foi aplicado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk seguido dos testes de comparação: para as amostras pareadas foi utilizado o teste Levene, T pareado e Wilcoxon; para as amostras independentes foi utilizado o teste Anova-oneway. Para a análise estatística da coloração foi utilizado o software SPSS (IBM) versão 23.0. Foi aplicado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk seguido dos testes de comparação: para as amostras pareadas foi utilizado o teste T pareado; para as amostras independentes foi utilizado o teste Anova-oneway com post hoc Tukey HSD.

5 RESULTADOS

A tabela 2 apresenta os resultados em micrometros da rugosidade superficial (Ra) de cada amostra analisada, antes e após o clareamento dental. Analisando a média de cada grupo, percebe-se que se encontram muito próximas tanto para o antes (estando entre 5,517 e 6,596) e para o depois do clareamento (estando entre 5,269 e 5,461).

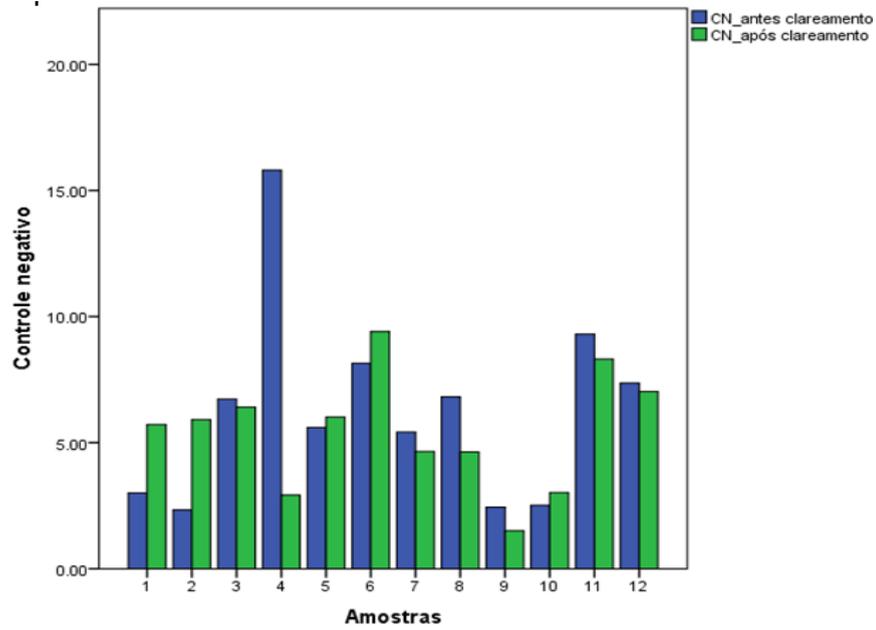
Tabela 2 - Valores de rugosidade superficial para as amostras analisadas

Amostra	Controle Negativo		Peróxido Hidrogênio 10%		Caneta Clareadora	
	antes	após	antes	após	antes	após
1	3,009	5,718	3,940	4,819	5,604	7,555
2	2,330	5,913	4,890	4,875	11,622	8,476
3	6,731	6,407	4,141	3,869	5,132	7,910
4	15,809	2,926	5,065	3,767	2,575	3,305
5	5,606	6,015	11,354	5,655	9,634	2,682
6	8,149	9,404	10,796	8,645	1,743	2,073
7	5,421	4,650	9,692	6,844	6,050	4,158
8	6,816	4,629	4,579	3,157	2,746	4,703
9	2,443	1,508	3,022	4,278	4,450	4,566
10	2,516	3,017	6,295	8,684	2,432	2,804
11	9,301	8,314	6,122	5,242	9,141	9,713
12	7,361	7,030	9,250	3,389	5,076	5,870
Média	6,291	5,461	6,596	5,269	5,517	5,318

Fonte: Elaborada pelos próprios autores

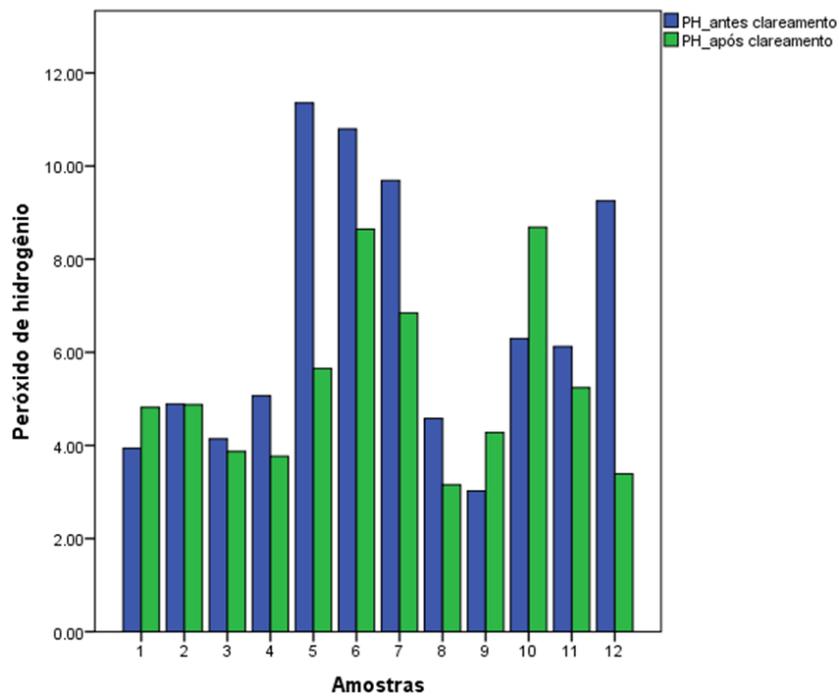
Os gráficos 1, 2 e 3 apresentam os valores de Ra para cada amostra analisada do grupo controle (CN), peróxido de hidrogênio (PH) e caneta clareadora (CC) respectivamente. Este resultado reflete a análise estatística que demonstrou não haver diferença estatística significativa entre os grupos no que diz respeito à alteração da rugosidade superficial após o procedimento de clareamento ($p \geq 0,05$).

Gráfico 1 - Leitura de rugosidade superficial do grupo controle negativo



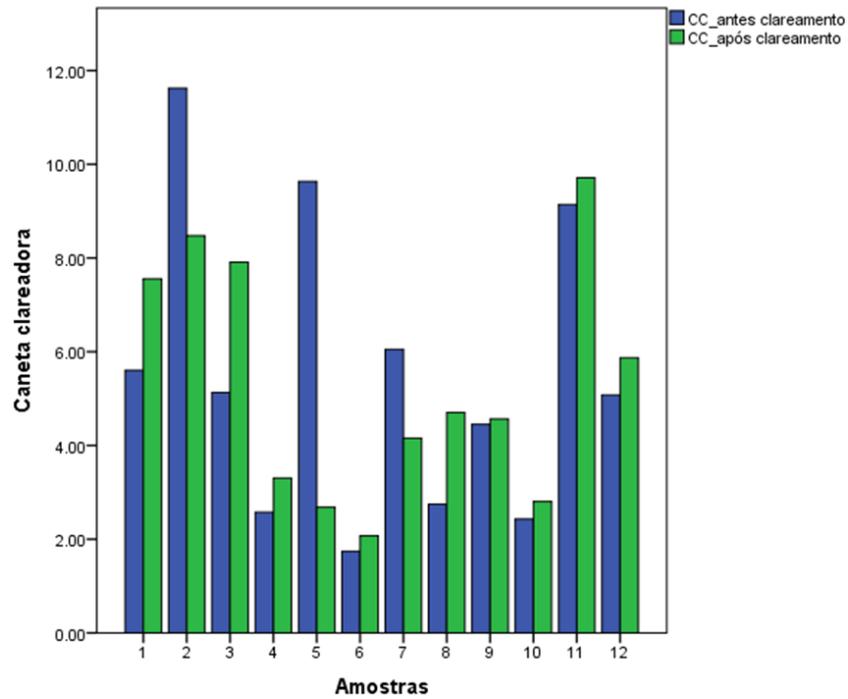
Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Gráfico 2 - Leitura de rugosidade superficial do grupo peróxido de hidrogênio



Fonte: Elaborado pelos próprios autores

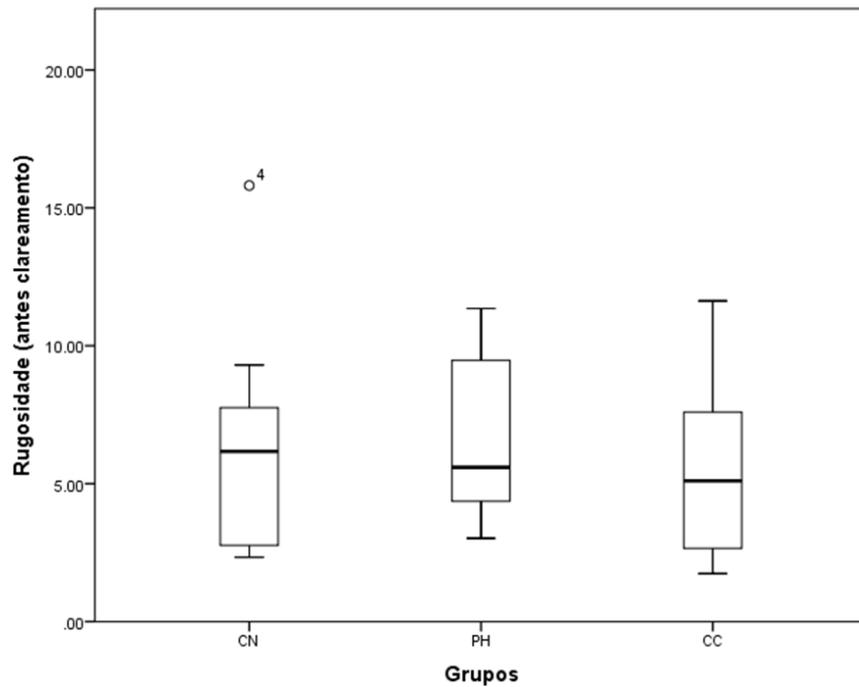
Gráfico 3 - Leitura de rugosidade superficial do grupo da caneta clareadora



Fonte: Elaborado pelos próprios autores

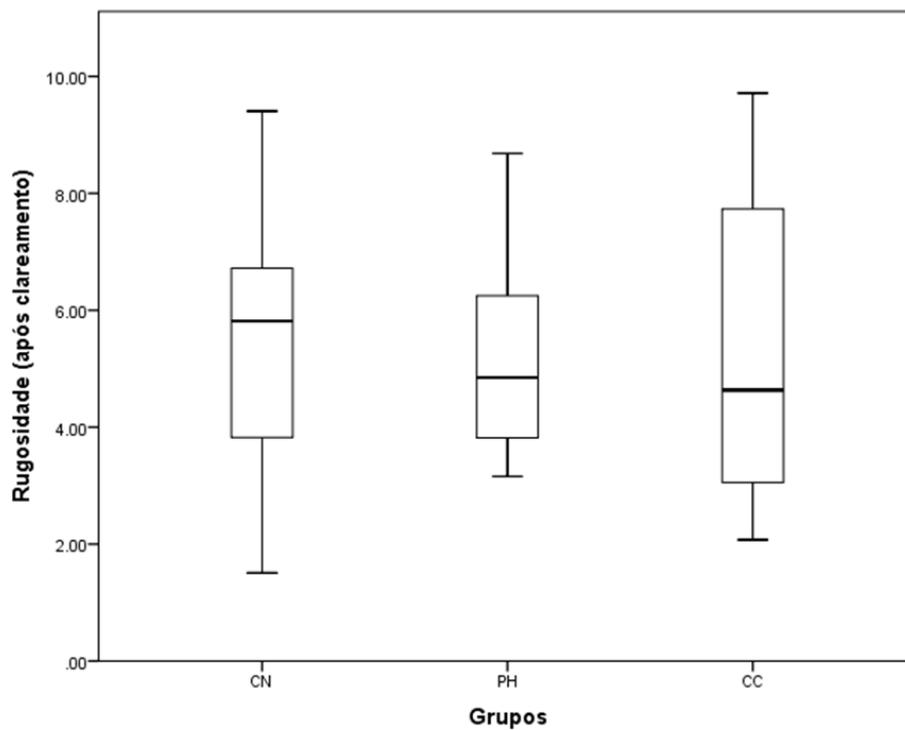
Os resultados dos valores da rugosidade superficial também podem ser contemplados nos gráficos box plot 4 e 5 que apresenta os valores em micrômetros, distribuídos antes e após o clareamento, respectivamente, para os grupos controle negativo (CN), Peróxido de hidrogênio (PH) e Caneta clareadora (CC).

Gráfico 4 - Box plot da rugosidade superficial antes do clareamento dental



Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Gráfico 5 - Box plot da rugosidade superficial após o clareamento dental



Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Segundo a tabela 3, a análise dos dados mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos no que diz respeito à alteração da rugosidade superficial após o procedimento de clareamento $p < 0,05$.

Tabela 3 - Tabela contendo valores referentes à análise estatística, com significância de p considerada em 0,05

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
antes	entre grupos	7.419	2	3.709	0.337	0.716
	intra grupos	363.085	33	11.003		
	Total	370.504	35			
após	entre grupos	0.239	2	0.120	0.024	0.977
	intra grupos	167.694	33	5.082		
	Total	167.933	35			

Fonte: Elaborada pelos próprios autores

A tabela 4 apresenta os resultados da análise de colorimetria de cada amostra antes e após os procedimentos clareadores. Analisando as médias dos grupos, vimos que para o grupo controle (C) houveram mudanças estatisticamente significativas para a coordenada L^* que aumentou (de 76.353 para 79.437) e redução de b^* (de 21.476 para 17.530) enquanto que para a^* não foi estatisticamente significativo (de 3.401 para 3.147). Para o grupo Peróxido Hidrogênio (PH) todas as coordenadas foram estatisticamente significativas, tendo um aumento de L^* (de 75.852 para 82.700) e diminuição de a^* (de 3.369 para 1.613) e b^* (de 22.009 para 8.178). Para o grupo caneta clareadora (CC) todas as coordenadas tiveram diferença estatisticamente significativa, sendo aumento de L^* (de 75.903 para 82.088) e diminuição de a^* (de 2.790 para 1.754) e b^* (de 19.862 para 9.881). A média de

diferença de cor representada pelo $\Delta CIED_{00}$ para o grupo controle foi de 3.14, para o grupo peróxido de hidrogênio 9.68 e para caneta clareadora 7.53.

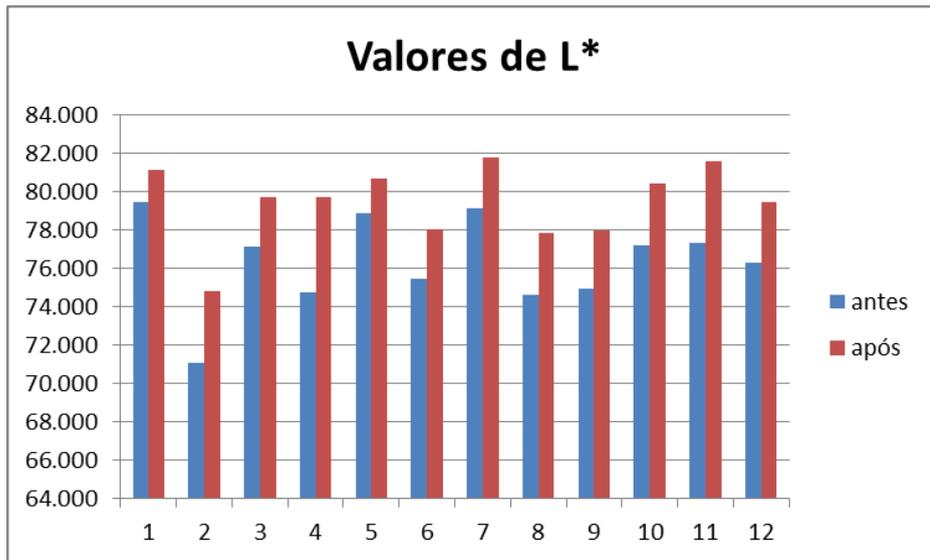
Tabela 4 - Valores das coordenadas L* a* b* para as amostras analisadas

amostr a	Antes			Após			$\Delta CIED_{00}$	
	L*	a*	b*	L*	a*	b*		
controle	1	79.449	2.358	21.846	81.141	2.978	17.450	2.83
	2	71.077	6.648	28.273	74.839	5.482	24.997	3.24
	3	77.153	3.099	19.487	79.718	2.959	15.656	2.82
	4	74.731	3.472	17.418	79.712	2.857	14.231	4.03
	5	78.865	2.813	21.131	80.694	2.672	17.355	2.40
	6	75.439	3.762	24.795	78.059	3.720	19.675	3.22
	7	79.162	2.552	20.569	81.791	2.619	15.459	3.41
	8	74.604	3.149	19.615	77.855	2.850	16.606	2.87
	9	74.959	3.296	23.301	77.969	3.403	19.563	2.93
	10	77.185	3.449	24.148	80.407	3.040	19.328	3.33
	11	77.309	2.122	14.968	81.615	1.739	10.977	3.92
	12	76.305	4.094	22.166	79.440	3.439	19.058	2.76
	média	76.353	3.401	21.476	79.437	3.147	17.530	3.14
Peróxido de Hidrogênio	1	73.465	2.977	18.678	82.560	1.134	8.869	8.95
	2	73.777	4.310	23.724	81.895	1.360	9.433	10.20
	3	76.300	2.880	23.538	81.782	0.982	9.763	8.85
	4	77.214	3.702	27.351	82.333	1.814	12.377	8.71
	5	73.562	4.974	26.662	83.613	0.988	7.863	12.99
	6	76.312	2.731	19.847	80.988	1.901	8.251	7.86
	7	76.377	2.986	20.395	81.325	1.756	7.253	8.85
	8	73.305	5.441	28.608	83.195	0.832	8.745	13.22
	9	78.504	2.819	21.150	82.756	1.811	8.650	8.06
	10	77.343	2.296	15.959	84.820	1.091	2.282	11.04
	11	77.039	2.718	19.811	82.451	2.037	9.206	7.47
	12	77.025	2.595	18.390	84.677	0.797	5.445	10.02
	média	75.852	3.369	22.009	82.700	1.613	8.178	9.68
Caneta clareadora	1	76.104	3.314	20.525	81.946	1.661	11.404	6.79
	2	74.867	2.972	23.189	78.918	1.228	12.260	6.84
	3	76.643	2.731	22.111	81.529	1.515	12.290	6.54
	4	76.165	3.379	17.790	82.128	2.051	7.350	7.91
	5	76.298	2.607	18.424	83.756	1.444	7.098	8.88
	6	75.667	1.661	18.108	81.065	2.438	12.644	5.20
	7	75.149	2.219	14.613	82.435	1.829	6.795	7.37
	8	74.502	2.980	23.210	81.198	1.677	13.286	7.26
	9	75.544	2.553	18.897	83.748	1.505	8.517	8.61
	10	77.612	1.877	14.403	83.485	1.509	3.383	8.94
	11	76.220	4.061	27.530	81.951	1.929	15.660	7.33
	12	76.063	3.120	19.541	82.900	2.266	7.885	8.69
	média	75.903	2.790	19.862	82.088	1.754	9.881	7.53

Fonte: Elaborada pelos próprios autores

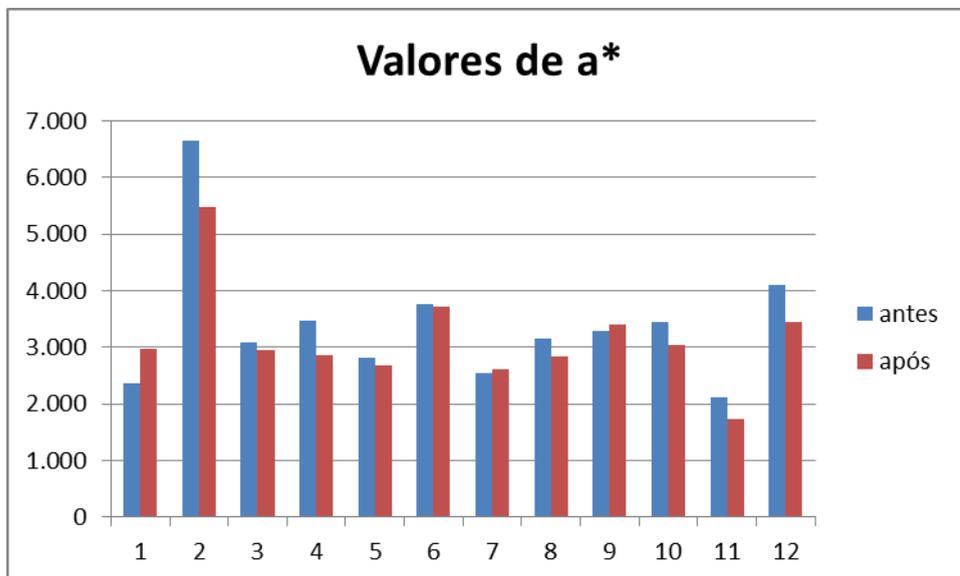
Os gráficos 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14 mostram os valores das coordenadas L^* , a^* , b^* de cada amostra antes e após os procedimentos clareadores.

Gráfico 6- Distribuição da leitura de coordenada L^* do grupo controle negativo antes e após o clareamento dental



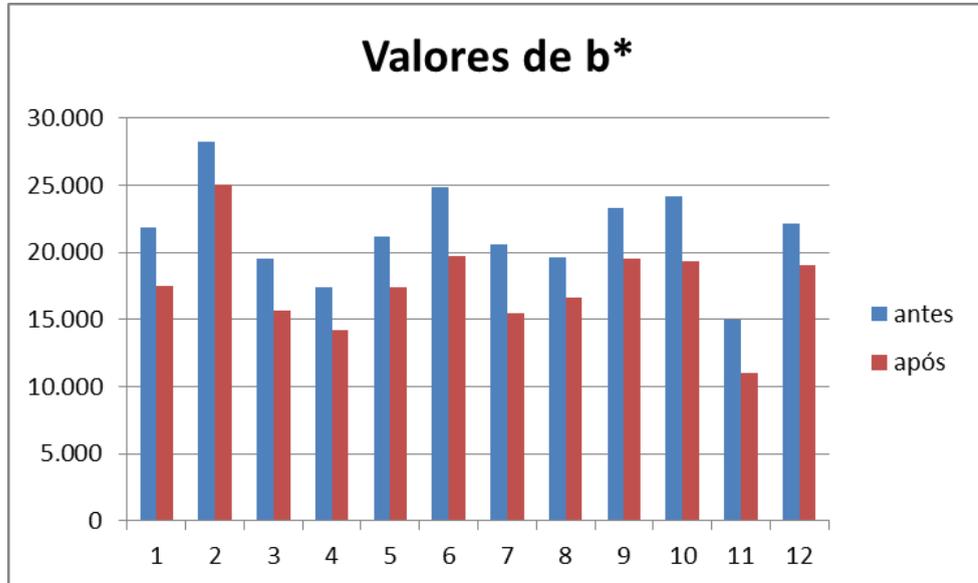
Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Gráfico 7 - Distribuição da leitura da coordenada a^* do grupo controle negativo antes e após o clareamento dental



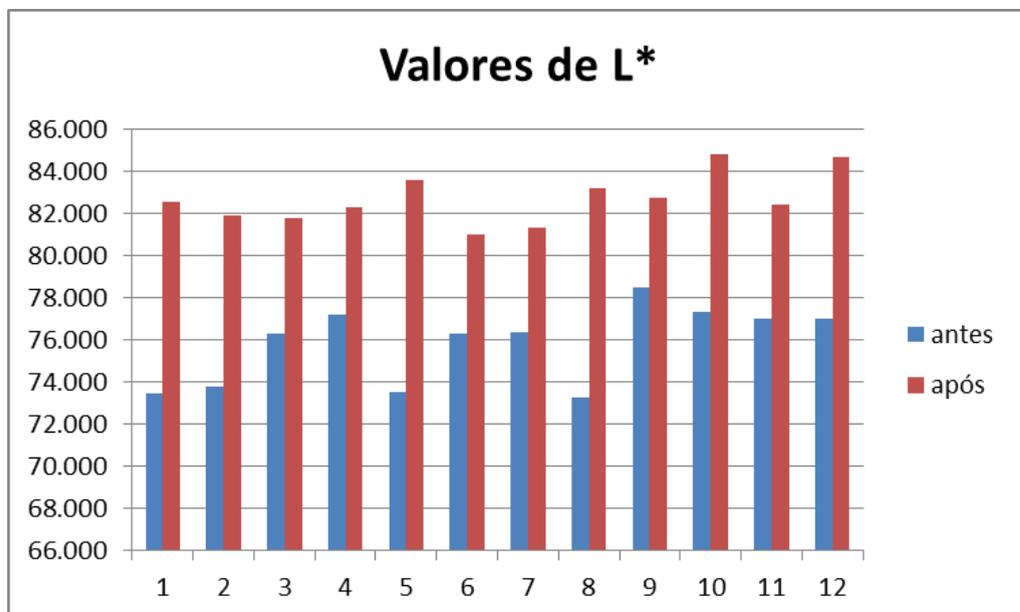
Fonte: Elaborada pelos próprios autores

Gráfico 8 - Distribuição da leitura da coordenada b^* do grupo controle negativo antes e após o clareamento dental



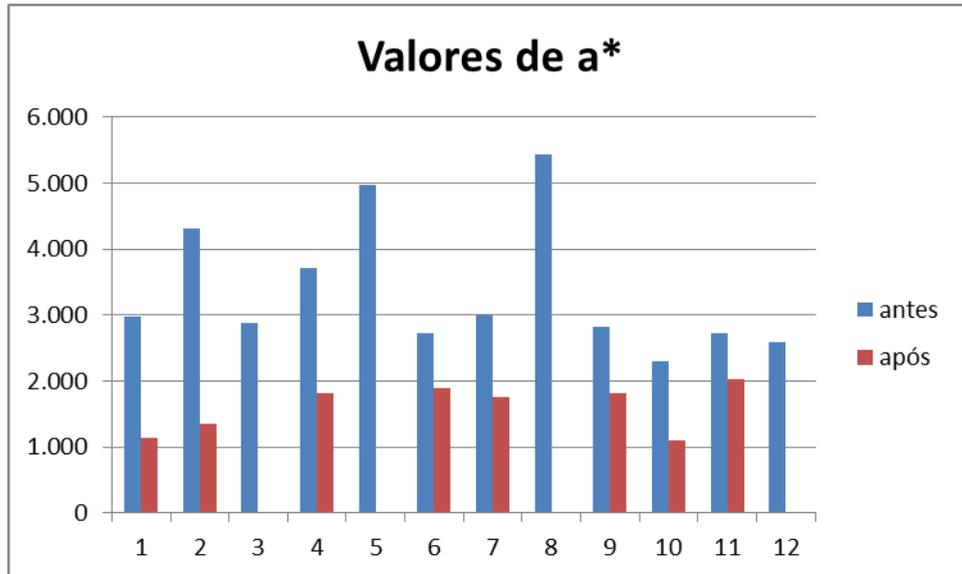
Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Gráfico 9 - Distribuição da leitura da coordenada L^* do grupo controle positivo (gel de peróxido de hidrogênio 10%) antes e após o clareamento dental



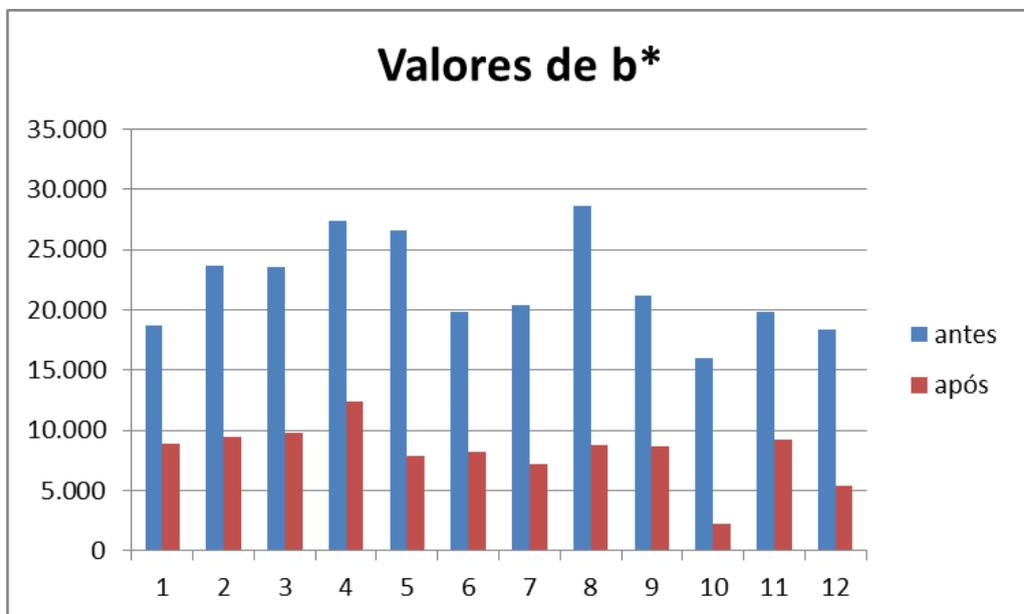
Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Gráfico 10 - Distribuição da leitura da coordenada a* do grupo controle positivo (gel de peróxido de hidrogênio 10%) antes e após o clareamento dental



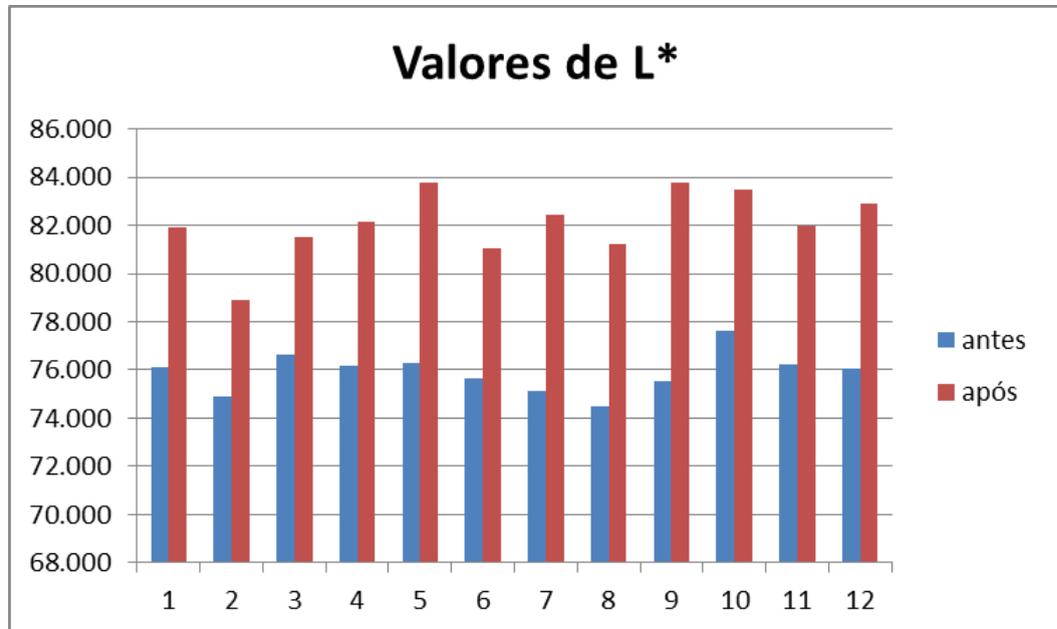
Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Gráfico 11 - Distribuição da leitura da coordenada b* do grupo controle positivo (gel de peróxido de hidrogênio 10%) antes e após o clareamento dental



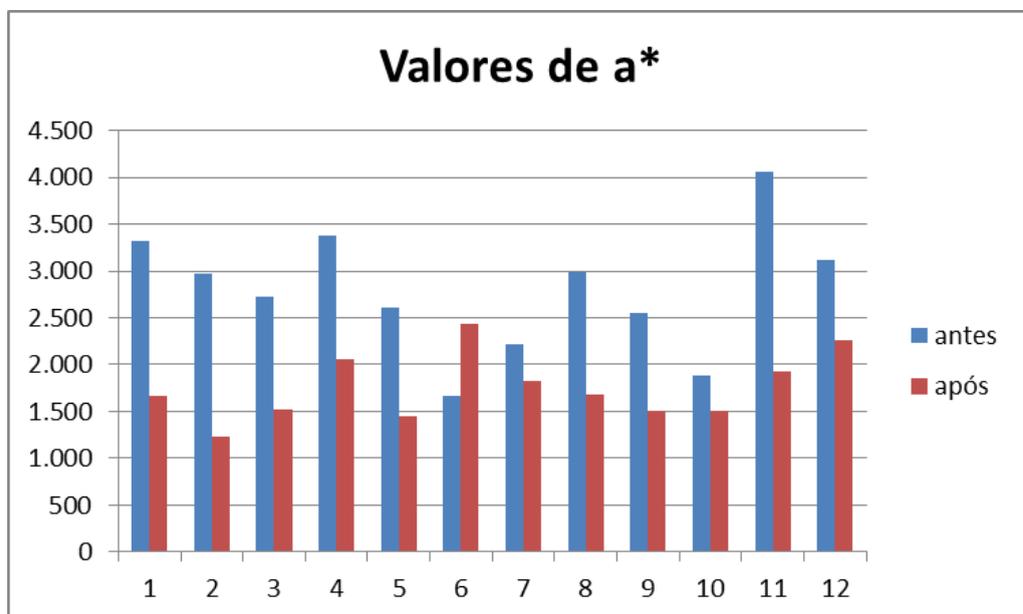
Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Gráfico 12 - Distribuição da leitura da coordenada L* do grupo da caneta clareadora antes e após o clareamento dental



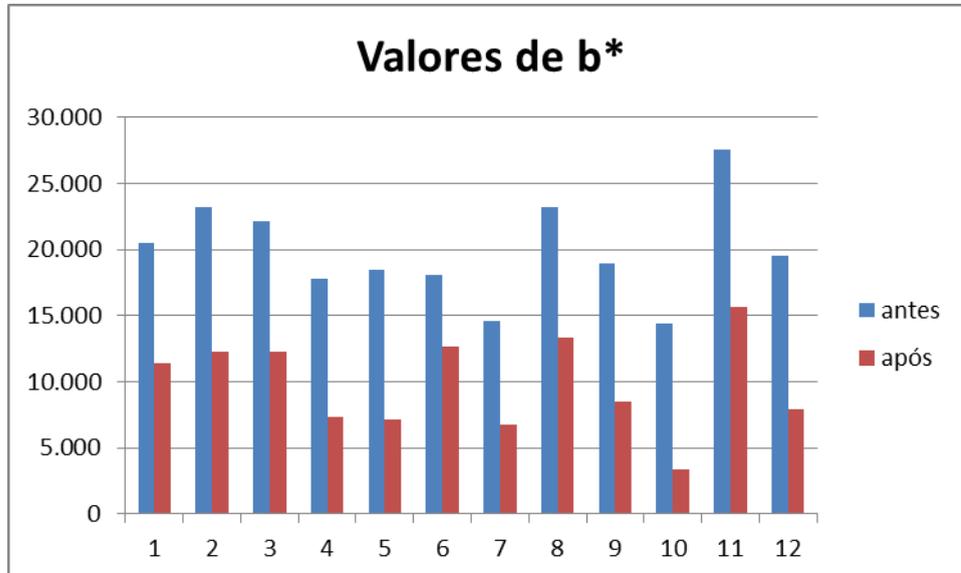
Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Gráfico 13 - Distribuição da leitura da coordenada a* do grupo da caneta clareadora antes e após o clareamento dental



Fonte: Elaborado pelos próprios autores

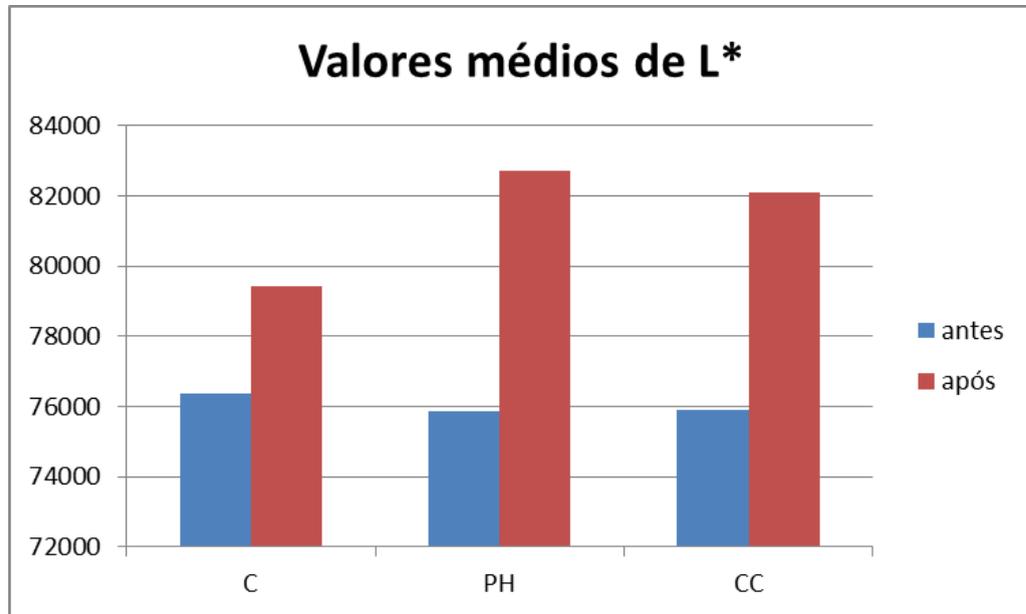
Gráfico 14 - Distribuição da leitura da coordenada b^* do grupo da caneta clareadora antes e após o clareamento dental



Fonte: Elaborado pelos próprios autores

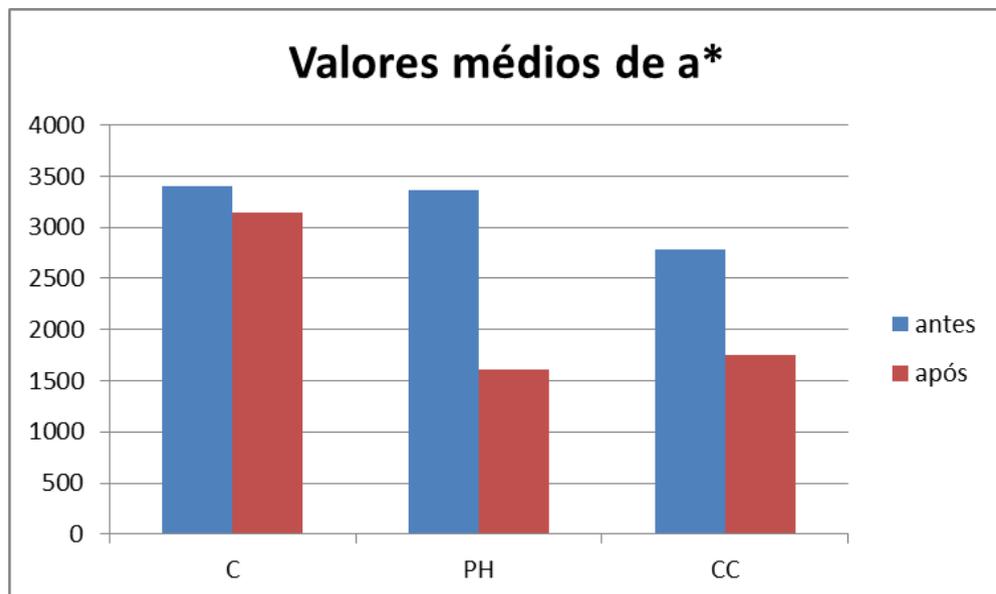
Os gráficos 15, 16 e 17 mostram os valores médios das coordenadas L^* , a^* e b^* antes e após os procedimentos clareadores comparando os grupos controle (C), Peróxido de hidrogênio (PH) e caneta clareadora (CC). Podemos notar que antes dos procedimentos clareadores todos os grupos apresentaram valores de L^* muito semelhantes, mas que após, o grupo PH apresentou o maior valor de L^* , seguido do CC e por último C. Para os valores médios de a^* após clareamentos, o grupo CC apresentou os menores resultados, seguido de PH e por último C. Para os valores médios de b^* após clareamentos, também o grupo PH apresentou os menores resultados, seguido do CC e por último C.

Gráfico 15 - Valores médios antes e após o clareamento para a coordenada L* nos grupos testados



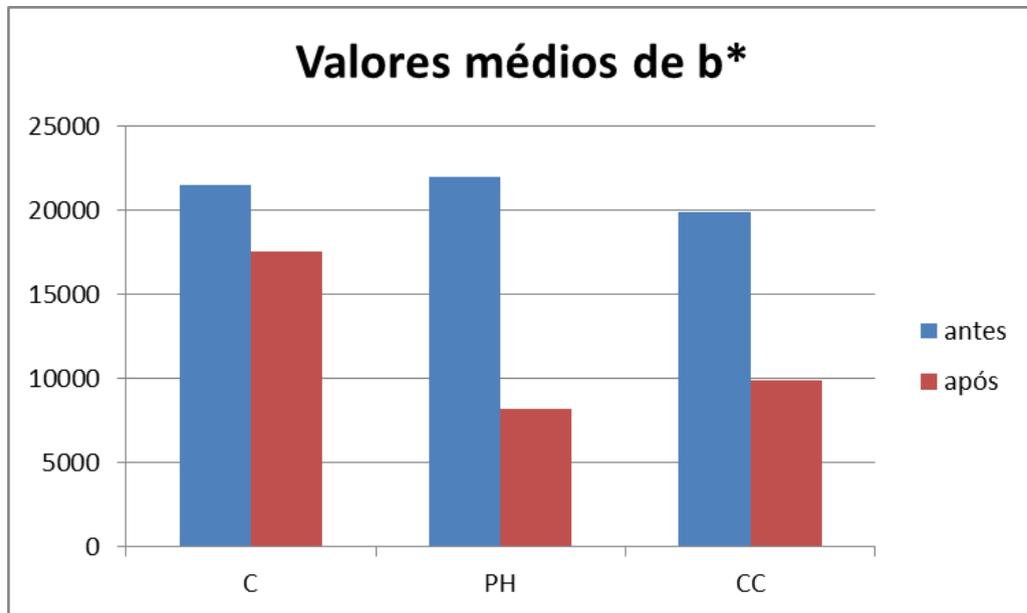
Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Gráfico 16 - Valores médios antes e após o clareamento para a coordenada a* nos grupos testados



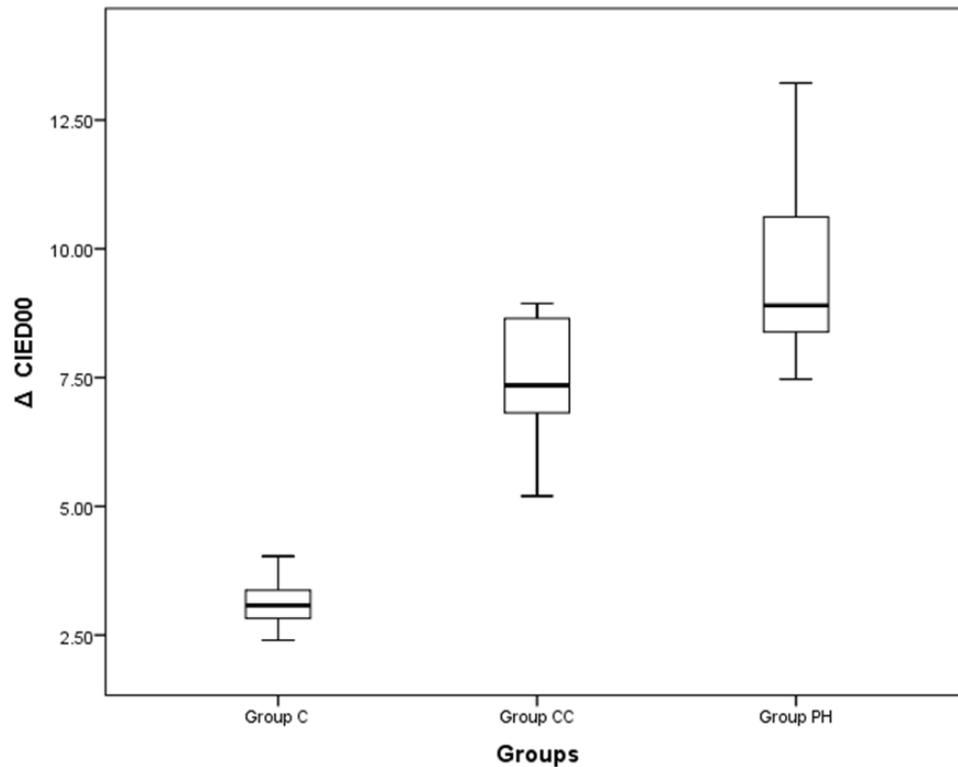
Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Gráfico 17 - Valores médios antes e após o clareamento para a coordenada b* nos grupos testados



Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Os resultados da diferença de cor $\Delta CIE D00$ das amostras também podem ser contemplados no gráfico box plot 18 onde é apresentado os valores distribuídos respectivamente para os grupos controle negativo (Group C), Caneta clareadora (Group CC) e Peróxido de hidrogênio (Group PH). A média de diferença de cor para o grupo controle foi de 3.14, para o grupo peróxido de hidrogênio 9.68 e para a caneta clareadora 7.53.

Gráfico 18 - Box plot do Δ CIED00 nos grupos analisados

Fonte: Elaborado pelos próprios autores

A tabela 5 traz o resultado da análise estatística em relação à avaliação de alteração de cor. Nela encontramos o valor de significância ($p < 0,000$) que indica que os dados no presente estudo seguiram uma distribuição de normalidade.

Tabela 5 - Tabela contendo valores referentes à análise estatística, com significância de p considerada em 0,05

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
entre grupos	266.430	2	133.215	78.549	0.000
intra grupos	55.967	33	1.696		
Total	322.396	35			

Fonte: Elaborada pelos próprios autores

6 DISCUSSÃO

Com a facilidade de adquirir produtos clareadores de venda livre como canetas clareadoras, é importante esclarecer sua eficácia, riscos e benefícios, e esses aspectos ainda não estão bem definidos através de estudos científicos. Desta forma este estudo, visou analisar se há alteração na cor e na rugosidade superficial do esmalte dental após procedimentos clareadores usando caneta clareadora com 3% de peróxido de hidrogênio e comparar com o clareamento caseiro supervisionado por dentista que já é estabelecido na literatura em relação à sua performance e com um controle negativo com apenas saliva.

A alteração na rugosidade da superfície do esmalte é considerada um problema no clareamento dos dentes (Yildirim et al., 2022). De fato, o clareamento dentário pode afetar as propriedades físicas e mecânicas do esmalte, causando mudanças na morfologia e microestrutura do mesmo (Wongpraparatanana et al, 2018). Assim, a presença do peróxido de hidrogênio na superfície do dente pode causar alterações, como a que ocorre no processo inicial de desmineralização, que resulta na perda de cálcio nos dentes (Wijetunga et al., 2021). Diversos estudos já investigaram os efeitos do clareamento na rugosidade superficial do esmalte, os resultados variam significativamente de acordo com a metodologia, tipo de clareador e forma de uso. Um estudo de Moraes (2006); De Araujo (2013); Eskelsen (2018) ; Dutra (2017) e Sasaki (2015) relataram um aumento na rugosidade, sugerindo que os agentes clareadores podem afetar negativamente a estrutura do esmalte após clareamento. Por outro lado, Kwon (2015) e Gümüstas (2017); relataram nenhuma ou alterações insignificantes. Nesse estudo, para a caneta clareadora, não houve diferença entre a média da rugosidade superficial antes e após o tratamento clareador, sendo o mesmo resultado encontrado no estudo de Yildirim e colaboradores (2022) que utilizaram uma caneta com 6% de peróxido de hidrogênio. Apesar da maior concentração de peróxido de hidrogênio, o gel permaneceu por menos tempo em contato com o dente, por apenas 30 minutos ao dia (Yildirim et al., 2022). Por outro lado, em estudo conduzido por AlShehri e colaboradores (2022), o uso da caneta clareadora provou uma diminuição da rugosidade superficial relatado pelo autor como algo surpreendente, no entanto, a formulação desta, continha como princípio ativo bicarbonato de sódio, o gel era removido após um minuto em contato com o esmalte e o clareamento foi realizado por apenas dois dias (AlShehri et al., 2022).

As diferenças encontradas por diferentes estudos podem estar relacionadas ao desenho de estudo, à composição dos materiais, à concentração do agente clareador

e a forma do uso. Neste trabalho, foi utilizado uma caneta clareadora com 3% de peróxido de hidrogênio que ficou em contato com o esmalte por seis horas em cuba umidificadora e estufa e depois voltava para saliva artificial, o processo durou quatorze dias. O uso de 6 horas foi estabelecido buscando mimetizar o recomendado pelo fabricante (que seria o uso durante a noite pelo período de sono). As diferenças também podem ser atribuídas à tomada de valores de rugosidade superficial já que não há uma padronização de como os dados serão obtidos, em nosso estudo utilizamos um dispositivo de silicone para centralização, que buscou realizar as medidas sempre no centro da amostra, embora seja possível considerar a possibilidade de erro no posicionamento, os resultados mostram uma similaridade entre os dados coletados antes e depois. Poucas amostras apresentaram variações significativas entre esses dois momentos em todos os grupos. Dessa forma, nota-se uma coerência nos dados coletados, o que se reflete na análise estatística realizada.

Em relação a alteração de cor, podemos notar que em todos os grupos houve um aumento significativo nos valores de L^* , que representa um aumento na luminosidade ou clareza da cor dental e uma diminuição significativa nos valores de b^* que significa uma redução na intensidade do amarelo. Já nos valores de a^* , onde valores positivos indicam tons vermelhos e valores negativos tons de verde, apenas os grupos peróxido de hidrogênio e caneta clareadora tiveram uma redução significativa nestes valores. Sendo os resultados nos valores das coordenadas esperado para dentes mais brancos, o aumento nos valores de L^* e diminuição nos valores de a^* e b^* (Odilon et al., 2022). Os dados encontrados em nosso estudo vão de encontro com os resultados do estudo de Yildirim (2022) em que a caneta clareadora também obteve alterações significativas na coloração da superfície do esmalte dental.

No processo de clareamento, a alteração no valor da coordenada b^* parecer ser o parâmetro mais significativo para avaliar a diminuição dos tons de amarelo, seguido pelo aumento dos valores de L^* e com menor impacto, as reduções nos valores de a^* (Joiner; Luo, 2017). Em nosso estudo, o grupo caneta clareadora e o grupo peróxido de hidrogênio, apresentaram a tendência de mudanças esperadas nas coordenadas $L^* a^* b^*$ o que resulta em bons resultados na mudança de cor do esmalte. Apesar de poucos estudos na literatura que abordem o tema alteração de cor promovido por canetas clareadoras, há um consenso entre os estudos que o peróxido de hidrogênio, componente da caneta, dependendo da forma comercial, concentrações e modo de uso, traz bons resultados na alteração de cor. Essa

alteração de cor causada pelo peróxido de hidrogênio é devida a reação de oxirredução, em que a molécula do peróxido de hidrogênio (H_2O_2) se decompõe, liberando oxigênio ativo (radicais livres de oxigênio) que agem nos cromóforos, moléculas escurecidas, quebrando ligações duplas entre carbonos, formando compostos menores, e menos coloridos (Kwon; Wertz, 2015).

De acordo com os índices de aceitabilidade e perceptibilidade utilizando a fórmula ΔE_{00} proposto por Paravina e colaboradores (2019), vimos que para o grupo controle, a média do ΔE_{00} foi de 3,14, considerada de boa eficácia. Para o grupo caneta clareadora e o grupo peróxido de hidrogênio, a média foi de 7,53 e 9,68 respectivamente, ambos considerados de excelente eficácia de acordo com os índices de aceitabilidade e perceptibilidade, reforçando nossos resultados encontrados com as coordenadas L^* a^* b^* , em que todos os grupos obtiveram alterações na coloração estatisticamente significativas, sendo o grupo peróxido de hidrogênio com os melhores resultados esperados e o grupo controle negativo, com a menor tendência ao clareamento.

Nossos achados no grupo controle negativo, em que as amostras ficaram imersas em saliva artificial, evidenciaram que foi o grupo com os menores valores de L^* e maior valor de a^* e b^* , que seria o contrário do esperado para dentes mais claros. Entretanto, a análise estatística apontou uma diferença estatisticamente significativa para as coordenadas L^* e b^* , esse fato pode ser justificado pela capacidade de desidratação e reidratação do esmalte dental, visto que as amostras foram mantidas por tempos diferentes e ambientes aquosos também diferentes. Para o registro inicial de cor, as amostras foram mantidas em água deionizada por menos de 24 horas, então passaram os 14 dias imersas em saliva artificial durante todo o protocolo clareador e mais 15 dias em água para o registro final de cor. Durante o registro de cor, tanto inicial quanto final, as amostras também demandaram tempos diferentes para fotografia, ou seja, tempos diferentes fora do ambiente aquoso, visto que a inexperiência da autora às vezes exigia uma segunda foto, ou um tempo mais longo ou curto para registro de acordo com os protocolos estabelecidos. Um estudo de Suliman et. al (2019) mostrou que 1 minuto de desidratação já é capaz de alterar perceptivelmente a cor dos dentes e que é preciso mais de 15 minutos para reidratação para recuperar a cor original, justificando que a nossa alteração de cor encontrada no grupo controle pode ter acontecido devido a influência da desidratação e reidratação das amostras que fazem que o comportamento óptico dos feixes

luminosos sejam diferentes, resultando em leituras de cor e por consequência, coordenadas de cor distintas.

Mesmo que não tenhamos encontrado diferença significativa nos valores de rugosidade superficial, e as coordenadas isoladas L^* a^* b^* nos mostrarem que a caneta teve alteração de cor, é importante destacar que para as amostras da caneta clareadora uma película forma-se na superfície do dente, a qual apresentava uma certa dificuldade na remoção após processo de clareamento. Como se trata de um clareamento não prescrito e não acompanhado por um dentista, os consumidores podem encontrar também essa dificuldade, e sem a orientação de um profissional, essa película pode ser mal removida e contribuir para um maior acúmulo de placa bacteriana, contribuindo para desenvolvimento de lesões de cárie e alterações no periodonto.

O ideal para um tratamento clareador encontra-se no produto que alcance o efeito clareador desejado sem haver, contudo, alterações morfológicas e estruturais que possam afetar o dente e os tecidos adjacentes. Deste modo, com este estudo ficou evidente que a caneta clareadora alcançou o objetivo esperado, tendo como resultado um efeito clareador sem, entretanto, causar alterações na rugosidade superficial. Ainda que se possa pensar em seu uso indiscriminado, é importante ressaltar que há outras variáveis importantes a serem analisadas para o status de um clareador indicado. No caso da caneta clareadora, por se tratar de um produto recente no mercado cosmético, carece ainda de estudos mais aprofundados sobre seus efeitos e consequências. Este estudo abordou o efeito clareador e a rugosidade superficial. Porém, para além dessas variáveis há outras, como por exemplo o efeito que este produto teria nos tecidos moles, como a gengiva, visto que é aplicado na superfície dental próxima a estes tecidos. Também é fato que se deve pensar na ação desse produto em restaurações de resina composta: poderia influenciar em sua coloração e qualidade de adesão? e a alteração de cor é estável? por quanto tempo? Estas e outras questões devem ser levantadas muito antes de se pensar na indicação de um produto clareador. Com isso, o intuito deste trabalho foi o de colaborar com esta discussão, bem como levantar questões pertinentes a serem ainda estudadas.

Entre as limitações desse estudo podemos citar o tamanho das amostras, o fato de termos apenas um registro após 14 dias, tendo apenas um ΔE , a imersão em água deionizada e depois saliva artificial, e as poucas análises feitas. Para estudos

futuros, recomendamos estudos que possam avaliar outros efeitos como alterações de microdureza, efeitos na sensibilidade e estabilidade de cor.

7 CONCLUSÃO

Dentro das limitações deste estudo podemos concluir que não houve diferença estatisticamente significativa na rugosidade superficial do esmalte dental após o uso da caneta clareadora e que as análises de colorimetria indicaram que houve mudanças significativas nas coordenadas L^* , a^* e b^* , demonstrando uma alteração perceptível na coloração do esmalte dental. No entanto, os dados obtidos não permitem afirmar categoricamente que seu uso é recomendável visto que mais estudos precisam ser realizados para avaliar outros parâmetros, além de ressaltar a necessidade de orientação profissional no uso de produtos clareadores, a fim de evitar possíveis complicações e garantir resultados satisfatórios e seguros para os pacientes.

REFERÊNCIAS

ALSHEHRI, Abdullah; ALREFEAI, Mohammad H.; ALZAMIL, Faisal; ALOTAIBI, Nawaf; ALKINANI, Yara. Effect of over-the-counter tooth-whitening products on enamel surface roughness and microhardness. **Applied Sciences** (Switzerland), v. 12, n. 14, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app12146930>.

ARAÚJO, D. B. D.; LIMA, M. J. P.; ARAÚJO, R. P. C. D. **Ação dos agentes clareadores contendo peróxido de hidrogênio e peróxido de carbamida sobre o esmalte dental humano**. 2007.

BARATIERI, L. N. et al. **Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades**. Edição especial. São Paulo: Editora Santos, 2001.

BERNARDON, J. K.; SARTORI, N.; BALLARIN, A.; PERDIGÃO, J.; LOPES, G.; BARATIERI, L. N. Clinical performance of vital bleaching techniques. **Operative Dentistry**, v. 35, n. 1, p. 3-10, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.2341/09-008CR>.

BERNE, R. M.; LEVY, M. N. **Fisiologia**. In: KOEPPEN, B. M.; STANTON, B. A. (Eds.). *O sistema visual*. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. p. 123-138.

BIZHANG, M.; CHUN, Y. H. P.; DAMERAU, K.; SINGH, P.; RAAB, W. H. M.; ZIMMER, S. Comparative clinical study of the effectiveness of three different bleaching methods. **Operative Dentistry**, v. 34, n. 6, p. 635-641, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.2341/08-069-C>.

CAKIR, F. Y.; KORKMAZ, Y.; FIRAT, E.; OZTAS, S. S.; GURGAN, S. Chemical analysis of enamel and dentin following the application of three different at-home bleaching systems. **Operative Dentistry**, v. 36, n. 5, p. 529-536, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.2341/11-050-L>.

CARLOS, N. R.; BRIDI, E. C.; AMARAL, F. L. B.; FRANÇA, F. M. G.; TURSSI, C. P.; BASTING, R. T. Efficacy of home-use bleaching agents delivered in customized or prefilled disposable trays: a randomized clinical trial. **Operative Dentistry**, v. 42, n. 1, p. 30-40, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.2341/15-315-C>.

CAVALLI, V.; RODRIGUES, L. K.; PAES-LEME, A. F.; et al. Effects of the addition of fluoride and calcium to low-concentrated carbamide peroxide agents on the enamel surface and subsurface. **Photomed Laser Surg**, v. 29, p. 319-325, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1089/pho.2010.2797>.

CHU, S. J.; TRUSHKOWSKY, R. D.; PARAVINA, R. D. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. **Journal of Dentistry**, v. 38, n. SUPPL. 2, p. 2-16, 2010.

CHUN, K. J.; CHOI, H. H.; LEE, J. Y. Comparison of mechanical property and role between enamel and dentin in the human teeth. **Journal of Dental Biomechanics**, v. 5, n. 1, p. 1-7, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1758736014520809>.

CIE. **CIE15: Thechnical Report**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://ia802802.us.archive.org/23/items/gov.law.cie.15.2004/cie.15.2004.pdf>>.

COLGATE. **Caneta clareadora dental, aprenda a usar em 7 passos**. 2023.

DE ARAÚJO, L.S.N.; DOS SANTOS, P.H.; ANCHIETA, R.B.; CATELAN, A.F.; BRISO, A.L.F.; ZAZE, A.C.S.F.; SUNDFELD, R.H. Mineral loss and color change of enamel after bleaching and staining solutions combination. **Journal of Biomedical Optics**, v. 18, p. 108004, 2013

DEMARCO, F. F.; MEIRELES, S. S.; MASOTTI, A. S. Esthetic dentistry over-the-counter whitening agents: a concise review § esthetic dentistry. **Brazilian Oral Research**, v. 23, n. 1, p. 64-70, 2009a.

DIAS, Cristiana Moura Dias et al. **Pigmentação dentária promovida pela dieta: o que esperar?** 2018. Tese (Doutorado) - Universidade Católica Portuguesa, Viseu.

ERMIS, R. B.; CELIK, E. U.; YILDIZ, G.; YAZKAN, B. Effect of tooth discoloration severity on the efficacy and color stability of two different trayless at-home bleaching systems. **Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects**, v. 12, n. 2, p. 120-127, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.15171/joddd.2018.019>.

ESKELSEN, E.; CATELAN, A.; HERNADES, N.M.A.P.; SOARES, L.E.S.; CAVALCANTI, A.N.; AGUIAR, F.H.B.; LIPORONI, P.C.S. Physicochemical changes in enamel submitted to pH cycling and bleaching treatment. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry**, v. 10, p. 281-286, 2018.

FALLEIROS Jr., H. B.; AUN, C. E. Clareamento dental – Clareamento de dentes despolpados. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, São Paulo, v. 44, n. 4, p. 217-221, jul./ago. 1990.

FARAWATI, F.A.; HSU, S.-M.; O'NEILL, E.; NEAL, D.; CLARK, A.; ESQUIVEL-UPSHAW, J. Effect of carbamide peroxide bleaching on enamel characteristics and susceptibility to further discoloration. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 121, n. 3, p. 340-346, 2019.

FEINMAN, R. A.; MADRAY, G.; YARBOROUGH, D. Mecanismos químicos, ópticos e fisiológicos de produtos de branqueamento: uma revisão. **Pratique Periodontia Estética Dent**, v. 3, p. 32-36, 1991.

GELD, der Van Pieter; OOSTERVELD, Paul; HECK, Van Guus; JAGTMAN, Kuijpers Marie Anne. Smile attractiveness: self-perception and influence on personality. **Angle Orthodontist**, v. 77, n. 5, p. 759-765, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.2319/082606-349>.

GÜMÜSTAS, B.; GÜRBÜZ, Ö.; BEGUM, G.E. Effects of bleaching agents, neutral fluoride gels, and surface sealants on enamel surface roughness. **Journal of Operative Dentistry and Endodontics**, v. 2, n. 2, p. 74-78, 2017.

GURGAN, Sevil; CAKIR, Filiz Yalcin; YAZICI, Esra. Different light-activated in-office bleaching systems: a clinical evaluation. **Lasers in Medical Science**, v. 25, n. 6, p. 817-822, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10103-009-0688-x>.

HAGERMAN, G. S.; JOHNSON, L. V. The photoreceptor-retinal pigmented epithelium interface. In: **Principles and practice of clinical electrophysiology of vision**. Mosby, 1991. p. 53-68.

HANKS, C. T.; FAT, J. C.; WATAHA, J. C.; CORCORAN, J. F. Cytotoxicity and dentin permeability of carbamide peroxide and hydrogen peroxide vital bleaching materials, in vitro. **Journal of Dental Research**, v. 72, n. 5, p. 931-938, 1993. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/00220345930720051501>.

HECHT, Eugene. **Optics**. 5. ed. New York: Pearson, 2016.

HEIN, S.; MODRIĆ, D.; WESTLAND, S.; TOMEČEK, M. Objective shade matching, communication, and reproduction by combining dental photography and numeric shade quantification. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 33, p. 107-117, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jerd.12641>.

HEIN, S.; TAPIA, J.; BAZOS, P. eLABor_aid: a new approach to digital shade management. **The international journal of esthetic dentistry**, v. 12, n. 2, p. 187-202, 2017.

JIANG, T.; MA, X.; WANG, Y.; et al. Effects of hydrogen peroxide on the structure of human. **Journal of Dental Research**, v. 86, p. 1040-1045, 2007.

JOINER, Andrew. The bleaching of teeth: a review of the literature. **Journal of Dentistry**, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2006.02.002>.

JOINER, A.; LUO, W. Tooth colour and whiteness: a review. **Journal of Dentistry**, v. 67, p. S3-S10, dez. 2017. DOI: 10.1016/j.jdent.2017.09.006.

KIM-PUSATERI, S. et al. Reliability and accuracy of four dental shade-matching

devices. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 101, n. 3, p. 193-199, 2009.

KUGEL, Gerard; PETKEVIS, Jason; GURGAN, Sevil; DOHERTY, Eileen. Separate whitening effects on enamel and dentin after fourteen days. **Journal of Endodontics**, v. 33, n. 1, p. 34-37, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2006.07.012>.

KWON, S.R.; KURTI, S.R.; OYOYO, U.; LI, Y. Effect of various tooth whitening modalities on microhardness, surface roughness and surface morphology of the enamel. **Odontology**, v. 103, n. 3, p. 274-279, set. 2015.

KWON, S. R.; WERTZ, P. W. Review of the mechanism of tooth whitening. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 27, n. 5, p. 240-257, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jerd.12152>.

LI, Y.; GREENWALL, L. Safety issues of tooth whitening using peroxide-based materials. **British Dental Journal**, v. 215, n. 1, p. 29-34, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2013.629>.

LIMA, Garcia Fabio; ROTTA, Aparecida Talita; PENSO, Sonara; DEMARCO, Fernando Flavio. In vitro evaluation of the whitening effect of mouth rinses containing hydrogen peroxide. **Brazilian Oral Research**, v. 26, n. 3, p. 269-274, 2012.

MA, X.; LI, R.; SA, Y.; et al. Separate contribution of enamel and dentine to overall tooth colour change in tooth bleaching. **Journal of Dentistry**, v. 39, p. 739-745, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2011.08.005>.

MILLER, L. Organizing color in dentistry. **Journal of the American Dental Association**, v. 115, n. 12, p. 26E-40E, dez. 1987. DOI: 10.14219/jada.archive.1987.0315. PMID: 2447140.

MONDELLI, Lia Francisco Rafael; GOES, David Felipe Juliana Azevedo; FRANCISCONI, Ana Carolina; MACHADO, Cristiane Almeida de; ISHIKIRIAMA, Kiyoshi Sérgio. Comparative clinical study of the effectiveness of different dental bleaching methods: two year follow-up. **Journal of Applied Oral Science**, v. 20, n. 4, p. 435-443, 2012. Disponível em: www.scielo.br/jaos.

MORAES, R.R.; MARIMON, J.L.; SCHNEIDER, L.F.; CORRER SOBRINHO, L.; CAMACHO, G.B.; BUENO, M. Carbamide peroxide bleaching agents: effects on surface roughness of enamel, composite and porcelain. **Clinical Oral Investigations**, v. 10, n. 1, p. 23-28, 2006.

NAZISH, Fatima. In-vitro comparative study of in-office home bleaching agents on surface micro-morphology of enamel. **Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan**, v. 26, p. 9-12, 2016.

NAZISH, Fatima; ABIDI, Ali Yawar Syed; MEO, Ali Ashraf. In vitro comparative study of two different bleaching agents on micro-hardness dental enamel. **Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan**, v. 26, p. 83-86, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/305468186>.

ODILON, Natália Nascimento; OLIVEIRA, Rafael S.; LIMA, Maria J. P.; CAMPOS, Eder D. J. The influence of the CIELAB parameters on the perception of color after the use of whitening toothpastes. **Brazilian Journal of Oral Sciences**, v. 21, p. e222812, 2022.

PARK, Saejin; WANG, Duck H.; ZHANG, Dongsheng; ROMBERG, Elaine; AROLA, Dwayne. Mechanical properties of human enamel as a function of age and location in the tooth. **Journal of Materials Science: Materials in Medicine**, v. 19, n. 6, p. 2317-2324, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10856-007-3340-y>.

PAUL, S.; PETER, A.; PIETROBON, N.; HÄMMERLE, C. H. Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth. **Journal of Dental Research**, v. 81, n. 8, p. 578-582, 2002. DOI: 10.1177/154405910208100815.

PEROZZO, Fernanda; FERREIRA, Juliana Rodrigues; ROMERO, Klissia Felizardo. Produtos clareadores 'over-the-counter' (OTC): revisão de literatura. **Revista UNINGÁ Review**, v. 29, n. 3, p. 108-113, 2017.

RAMOS, Roesch Laura; PEÑAFOR, Estela Fentanes; NAVARRO, Ricardo Montiel; DIB, Alejandro Kanan; ESTRADA, Estela Blanca Esquivel. Tipos y técnicas de blanqueamiento dental. **Oral Revista**, p. 392-395, 2007.

PIMENTA-DUTRA, A.-C.; ALBUQUERQUE, R.-D.C.; MORGAN, L.-F.S.-A.; PEREIRA, G.-M.; NUNES, E.; HORTA, M.-C.; SILVEIRA, F.-F. Effect of bleaching agents on enamel surface of bovine teeth: a SEM study. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v. 9, n. 1, p. e46-e50, 2017.

SATO, C.; RODRIGUES, F. A.; GARCIA, D. M.; et al. O clareamento dental aumenta a atividade da protease dentinária. **Journal of Dental Research**, v. 92, p. 187-192, 2013.

SASAKI, R.T.; CATELAN, A.; BERTOLDO EDOS, S.; VENÂNCIO, P.C.; GROppo, F.C.; AMBROSANO, G.M.; MARCHI, G.M.; LIMA, D.A.; AGUIAR, F.H. Effect of 7.5% hydrogen peroxide containing remineralizing agents on hardness, color change, roughness and micromorphology of human enamel. **American Journal of Dentistry**, v. 28, n. 5, p. 261-267, 2015.

SHAMEL, Mohamed; AL-ANKILY, Mahmoud M.; BAKR, Mahmoud M. Influence of different types of whitening tooth pastes on the tooth color, enamel surface roughness and enamel morphology of human teeth. **F1000Research**, v. 8, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.12688/f1000research.20811.1>.

SIKRI, V. K. Color: implications in dentistry. **Journal of Conservative Dentistry: JCD**, v. 13, n. 4, p. 249-255, 2010. DOI: 10.4103/0972-0707.73381.

SILVA, Maria. **Estudo in vitro do efeito de dois géis de branqueamento de diferentes composições nas características morfológicas e dureza do esmalte dentário**. 2015.

SULIEMAN, M.; ADDY, M.; MACDONALD, E.; REES, J. S. The effect of hydrogen peroxide concentration on the outcome of tooth whitening: an in vitro study. **Journal of Dentistry**, v. 32, n. 4, p. 295-299, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2004.01.003>.

SULIMAN, et al. Effect of time on tooth dehydration and rehydration. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, [s.l.], v. 31, n. 2, p. 118-123, 23 fev. 2019.

TAY, Yileng Lidia; KOSE, Carlos; HERRERA, Rodrigo Daniel; REIS, Alessandra; LOGUERCIO, Dourado Alessandro. Long-term efficacy of in-office and at-home bleaching: a 2-year double-blind randomized clinical trial. **American Journal of Dentistry**, v. 25, n. 4, 2012.

WATTS, A.; ADDY, M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature. **British Dental Journal**, v. 190, p. 309-316, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4800959>.

WIJETUNGA, C.L.; OTSUKI, M.; ABDOU, A.; LUONG, M.N.; QI, F.; TAGAMI, J. The effect of in-office bleaching materials with different pH on the surface topography of bovine enamel. **Dental Materials Journal**, v. 40, n. 6, p. 1345-1351, 2021.

WONGPRAPARATANA, I.; MATANGKASOMBUT, O.; THANYASRISUNG, P.; PANICH, M. Effect of vital tooth bleaching on surface roughness and streptococcal biofilm formation on direct tooth-colored restorative materials. **Operative Dentistry**, v. 43, n. 1, p. 51-59, 2018.

WYSZECKI, Günther; STILES, W. S. **Color science: Concepts and methods, quantitative data and formulae**. 2. ed. New York: Wiley, 2000.

YILDIRIM, Esra; KOC VURAL, Uzay; CAKIR, Filiz Yalcin; GURGAN, Sevil. Effects of different over-the-counter whitening products on the microhardness, surface roughness, color and shear bond strength of enamel. **Acta Stomatologica Croatica**, v. 56, n. 2, p. 120-131, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.15644/asc56/2/3>.

ZHANG, Ya Rong; DU, Wen; ZHOU, Xue Dong; YU, Hai Yang. Review of research on the mechanical properties of the human tooth. **International Journal of Oral Science**. Sichuan University Press, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/ijos.2014.21>

Anexo 1- Ata de apresentação de trabalho de conclusão de curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA
DISCIPLINA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ODONTOLOGIA

ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 31 dias do mês de Outubro de 2024, às 14:00 horas, em sessão pública no (a) Auditório da APUFSC desta Universidade, na presença da Banca Examinadora presidida pela Professora Michelle Tillman Biz e pelos examinadores:

1 - Ana Paula Varela Brown Martins,

2 - Sylvio Monteiro Junior,

a aluna Andrieli Francisco

apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação intitulado:

Análise do esmalte dental submetido ao clareamento com caneta clareadora: um estudo *in vitro*

como requisito curricular indispensável à aprovação na Disciplina de Defesa do TCC e a integralização do Curso de Graduação em Odontologia. A Banca Examinadora, após reunião em sessão reservada, deliberou e decidiu pela APROVAÇÃO do referido Trabalho de Conclusão do Curso, divulgando o resultado formalmente ao aluno e aos demais presentes, e eu, na qualidade de presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais componentes da Banca Examinadora e pelo aluno orientando.

Michelle Tillman Biz
Presidente da Banca Examinadora

Ana Paula Varela Brown Martins
Examinador 1

Sylvio Monteiro Junior
Examinador 2

Andrieli Francisco
Aluno

ANEXO 2 – parecer consubstanciado do CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise morfológica e estrutural do esmalte dental submetido a clareamentos não prescritos: estudo in vitro

Pesquisador: Michelle Tillmann Biz

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 71039823.2.0000.0121

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Catarina

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.499.211

Apresentação do Projeto:

As informações que seguem e as elencadas nos campos "Objetivo da pesquisa" e "Avaliação dos riscos e benefícios" foram retiradas do arquivo PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_2170926.pdf, de 24/10/2023, preenchido pelos pesquisadores:

Segundo os pesquisadores:

RESUMO

"O tratamento clareador em dentes vitais com supervisão tem demonstrado ser um tratamento seguro, conservador e efetivo. Com a demanda estética em alta, e o desenvolvimento de inúmeros produtos cosméticos, a busca por clareadores caseiros não prescritos tem aumentado. Dentro os produtos de clareamento não prescrito está a caneta clareadora (do inglês, whitening pen) e as pastas de dentes. De fácil compra e aplicação, tem sido eleita por muitos para o tratamento clareador em casa sem prescrição. Entretanto, poucos estudo ainda foram realizados no que diz respeito a sua eficácia clareadora, bem como seus efeitos sobre o esmalte dentário. Assim, busca-se com este trabalho avaliar o efeito sobre o esmalte dentário de clareadores dentais caseiros sem prescrição. Serão utilizados dentes humanos preparados para a aplicação dos agentes clareados (20 por grupo). Os grupos amostrais serão: peróxido de hidrogênio 6% (controle positivo), sem tratamento (controle negativo), Efero whitening pen, Colgate whitening pen, Colgate luminous

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 701
Bairro: Trindade CEP: 88.040-400
UF: SC Município: FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-8004 E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 6.499.211

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2170926.pdf	24/10/2023 13:28:17		Aceito
Outros	respostaParecer3assinado.pdf	24/10/2023 13:26:23	Michelle Tillmann Biz	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEprojeto.pdf	24/10/2023 13:25:15	Michelle Tillmann Biz	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetoCEPSH.pdf	12/09/2023 17:19:27	Michelle Tillmann Biz	Aceito
Outros	AnuenciaLCME.pdf	12/09/2023 17:17:02	Michelle Tillmann Biz	Aceito
Outros	AnuenciaProfaMartaElisa.pdf	12/09/2023 17:16:50	Michelle Tillmann Biz	Aceito
Outros	AnuenciaProfaClaudiaVolpato.pdf	12/09/2023 17:16:17	Michelle Tillmann Biz	Aceito
Outros	AnuenciaProfaMabelCordeiro.pdf	12/09/2023 17:16:06	Michelle Tillmann Biz	Aceito
Outros	AnuenciaDrHeron.pdf	12/09/2023 17:15:51	Michelle Tillmann Biz	Aceito
Folha de Rosto	folharostoassinado.pdf	17/08/2023 12:50:41	Michelle Tillmann Biz	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

FLORIANOPOLIS, 09 de Novembro de 2023

Assinado por:
Nelson Canzian da Silva
(Coordenador(a))

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 701
Bairro: Trindade CEP: 88.040-400
UF: SC Município: FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br