

Avaliação do manchamento de amostras de resina composta fotopolimerizável com diferentes superfícies expostas a enxaguatórios bucais com e sem álcool. Estudo *in vitro*

Evaluation of staining of light-cured composite resin samples with different surfaces exposed to mouthwashes with and without alcohol. In vitro study

Evaluación de la tinción de muestras de resina compuesta fotopolimerizable con diferentes superficies expuestas a enjuagues bucales con y sin alcohol. Estudio in vitro

Recebido: 25/08/2025 | Revisado: 31/08/2025 | Aceitado: 01/09/2025 | Publicado: 01/09/2025

Patrícia Fernanda Roesler Bertolini

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0249-0026>

Universidade Paulista, Brasil

E-mail: bertolinipfr@hotmail.com

Oswaldo Biondi Filho

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4272-5085>

Universidade Paulista, Brasil

E-mail: obiondi@uol.com.br

Helena Machi Pedro

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1400-1042>

Universidade Paulista, Brasil

E-mail: helenaz.machiaz123@gmail.com

Eduarda Bianca de Lima

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2590-6417>

Universidade Paulista, Brasil

E-mail: limaa.eduardab@gmail.com

Juliana Bellini Pereira da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1698-6022>

Universidade Paulista, Brasil

E-mail: juliana.silva2@docente.unip.br

Resumo

O presente estudo foi proposto para caracterizar se há manchamento de amostras de resina composta com diferentes tratamentos de superfície após o uso de enxaguatórios bucais com e sem álcool por um período determinado. Cem corpos de prova em resina composta fotopolimerizável, cor EB1, com característica de superfície sem tratamento de um lado da amostra, e polido do outro, distribuídos em 10 grupos (G): G1- café, G2- água destilada, G3-digluconato de clorexidina a 0,12% com álcool, G4-digluconato de clorexidina a 0,12% sem álcool, G5-Cloreto de Cetilperidíneo com álcool, G6-Cloreto de Cetilperidíneo sem álcool, G7- Óleos essenciais com álcool, G8- Óleos essenciais sem álcool, G9-Dióxido de Cloro estabilizado a 0,02%, G10-digluconato de clorexidina a 0,06% com álcool. Em cada grupo, 10 amostras permaneceram imersas nos produtos por tempo de uso mimetizando 1 ano. Três examinadores calibrados cegos atribuíram escores para caracterizarem seu manchamento. Teste Kruskal-Wallis com nível de significância a 5%, complementado pelo teste Student-Newman-Keuls caracterizaram que o manchamento ocorreu, influenciado pelo enxaguatório bucal e polimento da superfície. G1, G3 e G7 apresentaram maiores escores de manchamento ($p < 0,01$) independente da superfície estar polida, ou não. Dentro dos limites deste estudo, pode-se afirmar que o cirurgião dentista deve estar atento à indicação de enxaguatórios bucais para seus pacientes, pois, na presença de restaurações estéticas de resina composta fotopolimerizável, todos promoveram alteração de cor, sendo que óleos essenciais e clorexidina a 0,12% associados ao álcool foram relacionados com maior manchamento tanto em superfície polida, como não polida.

Palavras-chave: Resinas compostas; Estética; Antissépticos bucais.

Abstract

The present study was proposed to characterize whether there is staining of composite resin samples with different surface treatments after mouthwashes with and without alcohol use for limited period. One hundred light-curing composite resin specimens, color EB1, with surface characteristics of untreated on one side of the sample, and polished on the other, distributed into 10 groups (G): G1- coffee, G2- distilled water, G3- 0.12% chlorhexidine digluconate with alcohol, G4- 0.12% chlorhexidine digluconate without alcohol, G5- cetylperidine chloride with alcohol, G6- cetylperidine chloride without alcohol, G7- essential oils with alcohol, G8- essential oils without alcohol, G9- stabilized chlorine dioxide at 0.02%, G10- 0.06% chlorhexidine digluconate with alcohol. In each group, 10 samples remained immersed in the products for a time of use mimicking 1 year. Three blind calibrated examiners assigned scores to characterize their staining. The Kruskal-Wallis test with a 5% significance level, complemented by the Student-Newman-Keuls test, showed that staining occurred, influenced by mouthwash and surface polishing. G1, G3, and G7 presented higher staining scores ($p < 0.01$) regardless of whether the surface was polished or not. Within the limits of this study, it can be stated that the dentist must be attentive to the indication of mouthwashes for his patients, since, in the presence of aesthetic light-curing composite resin restorations, all promoted color change, and essential oils and 0.12% chlorhexidine associated with alcohol were related to greater staining on both polished and unpolished surfaces.

Keywords: Composite resins; Esthetics; Mouthwashes.

Resumen

El presente estudio se propuso caracterizar si existe tinción de muestras de resina compuesta con diferentes tratamientos superficiales luego del uso de enjuagues bucales con y sin alcohol durante período determinado. Cien muestras de resina compuesta fotopolimerizable, color EB1, con características superficiales sin tratar por una cara y pulidas por otra, distribuidas en 10 grupos (G): G1- café, G2- agua destilada, G3- digluconato de clorhexidina 0,12 % con alcohol, G4- digluconato de clorhexidina al 0,12 % sin alcohol, G5- cloruro de cetilperidina con alcohol, G6- cloruro de cetilperidina sin alcohol, G7- aceites esenciales con alcohol, G8- aceites esenciales sin alcohol, G9- dióxido de cloro estabilizado al 0,02 %, G10- digluconato de clorhexidina al 0,06 % con alcohol. En cada grupo, 10 muestras permanecieron sumergidas en productos durante tiempo de uso similar a 1 año. Tres examinadores calibrados ciegos asignaron puntuaciones para caracterizar tinción. Prueba de Kruskal-Wallis con nivel de significancia del 5%, complementada con prueba de Student-Newman-Keuls, mostró que se produjo tinción, influenciada por enjuague bucal y pulido de la superficie. G1, G3 y G7 presentaron puntuaciones de tinción más altas ($p < 0,01$) independientemente de si superficie estaba pulida o no. Dentro de los límites de este estudio, se puede afirmar que el odontólogo debe estar atento a la indicación de enjuagues bucales para sus pacientes, ya que, ante restauraciones estéticas de resina compuesta fotopolimerizable, todos promovieron cambio de color, y los aceites esenciales y la clorhexidina al 0,12% asociada al alcohol se relacionaron con mayor tinción tanto en superficies pulidas como sin pulir.

Palabras clave: Resinas compuestas; Estética; Antisépticos bucales.

1. Introdução

A busca pela estética em consultórios odontológicos é uma realidade clínica. Hoje, o uso de restaurações diretas em resina composta fotopolimerizável é predominante dentre os tipos de restaurações realizadas (Mallman et al., 2009; Gadonski et al., 2018; Silva Neto et al., 2021; Port et al., 2024).

Segundo a composição química da matriz orgânica e o tamanho de cada partícula incorporada, a resina composta fotopolimerizável pode ser classificada em microparticuladas, híbridas, microhíbridas, nanoparticuladas e nanohíbridas, e, isto influencia suas características de alterações estruturais, redução do processo de contração na sua polimerização, radiopacidade adequada, redução da absorção de água, restrições da viscosidade, manuseio do material e atenuação da dilatação térmica. Dependendo o tipo da resina, isso pode influenciar em seu polimento superficial (Silva Neto et al., 2021).

A qualidade estética na avaliação clínica direta de uma restauração de resina composta fotopolimerizável, leva em consideração a compatibilidade de cores, descoloração da margem cavo superficial, presença de cárie secundária, forma anatômica e adaptação marginal (Veras et al., 2015).

Este tipo de material pode sofrer influências em sua cor devido ao manchamento, ou, descoloração causados por fatores intrínsecos e extrínsecos. Fatores intrínsecos são associados à descoloração do próprio material devido à alteração da

matriz resinosa, e a interface da matriz e carga. O envelhecimento do material também pode alterar sua cor intrínseca, como também várias condições físico-químicas, caracterizadas por mudanças térmicas e umidade (Nahsan et al., 2009). A absorção de corantes pode alterar sua cor, sendo considerado um fator extrínseco, como é o caso do café, ou, o uso de agentes químicos (Fim et al., 2020).

Batista et al. (2023) caracterizaram que a rugosidade superficial corresponde à superfície do material restaurador após as etapas de acabamento e polimento, as ausências de manobras para a remoção de excessos implicam no surgimento de uma superfície rugosa, que propicia o manchamento da restauração, ou acúmulo de biofilme bacteriano.

Segundo Dias et al. (2013), o uso de agentes químicos é indicado frequentemente por cirurgiões dentistas para auxiliar no controle do biofilme bacteriano supragengival, minimizar halitose, ou ainda auxiliar no tratamento de mucosite. Porém, Gonçalves et al. (2010) afirmaram que há deficiência no conhecimento dos cirurgiões-dentistas quanto aos seus possíveis efeitos colaterais.

Pereira e Phad (2017) caracterizaram que a clorexidina é o agente químico utilizado com maior frequência e eficácia no controle do biofilme bacteriano. Porém, na sua concentração de 0,2% apresentou maior manchamento da superfície dental e de restaurações.

O Listerine é um agente antimicrobiano composto por óleos essenciais cuja ação é relacionada com a alteração na parede celular bacteriana, com ação contra microrganismos gram-positivos e negativos (Dias et al., 2013). Segundo Aragão et al. (2016), a rugosidade superficial das restaurações de resina composta foi aumentada na presença deste enxaguatório bucal, e, isto poderia ser um risco para o manchamento da superfície da restauração.

Dias et al. (2013) caracterizaram o cloreto de cetilperidínio com ação contra os microrganismos gram-positivos e leveduras gerando aumento na permeabilidade da parede celular bacteriana, o que afeta as atividades metabólicas dos microrganismos.

Araújo et al. (2015) citaram que o álcool é usado como estabilizante e para dissolver os ingredientes ativos, promover sensação refrescante, prevenir a contaminação e aumenta o prazo de validade do produto. Leite et al. (2018) citaram que a presença de álcool pode influenciar na degradação superficial da resina composta fotopolimerizável, o que poderia contribuir para seu manchamento.

O tipo e a composição dos agentes químicos utilizados podem influenciar no manchamento da superfície de resina composta fotopolimerizável, como também, o tratamento de sua superfície, por isso, o cirurgião-dentista deve saber desses riscos para tomar decisões clínicas e orientar seus pacientes favorecendo a manutenção de procedimentos estéticos. Sendo assim, o presente estudo foi proposto para caracterizar se há manchamento de amostras de resina composta com diferentes tratamentos de superfície após o uso de enxaguatórios bucais com e sem álcool por um período determinado.

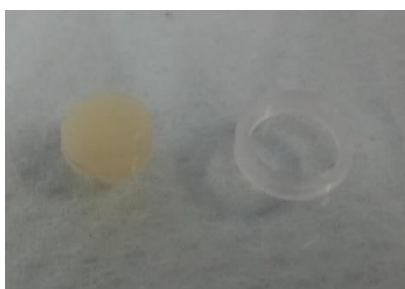
2. Metodologia

Para compor a amostra desta pesquisa, foram confeccionados 100 corpos de prova em resina composta fotopolimerizável nanohíbrida na cor EB1 (Resina Opallis, FGM Dental Group, Joinville, SC) (Figura 1) no Laboratório de Apoio do Curso de Odontologia da UNIP, Campus Campinas-Swift.

Para padronizar o diâmetro e a espessura na confecção dos 100 corpos de prova foi utilizado 1 tubete plástico de anestésico (Citocaína 3%, CRISTÁLIA, Itapira, SP) vazio, com diâmetro de 9mm, que foi cortado com disco de aço com auxílio de ponta reta e micromotor (Kavo 500, Joinville – SC) gerando 10 moldes de preenchimento de 2mm de espessura.

Para incorporar a resina composta fotopolimerizável em cada molde de preenchimento (Figura 1), seu interior foi previamente vaselinado para facilitar sua retirada após a polimerização da resina. Uma espátula de inserção (Golgran Indústria e Comércio de Instrumentos Odontológicos Ltda, São Caetano do Sul, SP) foi utilizada para levar os incrementos de resina no interior do molde, que teve a sua parte inferior colocada sobre uma placa de vidro de 20mm de espessura, lisa (Daufenbach & Daufenbach LTDA, Criciúma, SC), e após o preenchimento do molde com resina, outra placa de vidro com as mesmas características foi colocada sobre a sua superfície para que fosse polimerizada. O mesmo aparelho fotopolimerizador foi ativado durante 40 segundos em cada lado do corpo de prova para a polimerização da resina composta.

Figura 1- Corpo de prova confeccionado em resina composta fotopolimerizável utilizando molde para sua confecção.



Fonte: Autores.

Após 48 horas da polimerização, um dos lados de cada corpo de prova foi selecionado aleatoriamente para realizar polimento com discos flexíveis (Diamond Pro, FGM Dental Group, Joinville, SC), seguindo a sequência do disco com superfície grossa, média, fina e extrafina, e cada disco foi usado por 10 segundos (Figura 2).

Figura 2- Material utilizado para realizar o polimento do corpo de prova.



Fonte: Autores.

O lado do corpo de prova sem tratamento foi marcado com a letra X, com uso de um micromotor, contra-ângulo e ponta esférica de aço.

Os critérios para inclusão da amostra englobaram observação das características dos corpos de prova confeccionados no que diz respeito às suas dimensões de diâmetro e espessura, tempo de sua polimerização, lados de uma mesma amostra diferenciados entre sem tratamento com a letra X e o seu outro lado polido. Enquanto, os critérios de exclusão envolveram os corpos de prova confeccionados fora dos padrões determinados para a pesquisa.

Após os 100 corpos de prova estarem prontos foram distribuídos aleatoriamente em 10 grupos compostos por 10 corpos de prova cada.

O Quadro 1 demonstra a divisão dos grupos baseada nas substâncias em que os corpos de prova ficaram imersos, juntamente com a quantidade e tempo de uso determinados pelo fabricante, e tempo de imersão para caracterizar seu uso por 1 ano (365 dias), que foi baseado na quantidade de bochechos diários e tempo de duração do produto.

Quadro 1- Caracterização dos produtos em cada grupo, quantidade usada e tempo de imersão das amostras.

Grupo (G) - Produto	Características			
	Quantidade do Produto	Tempo	Quantos/ dia	Tempo em Segundos por 365 dias (1 ano)/ hora (1hora equivale a 3600 segundos)
G1 – Café (controle positivo)	20ml	60s	3x ao dia= 180s	65700s/ 18horas e 15 minutos
G2 - Água Destilada (controle negativo)	10ml	60s	3x ao dia= 180s	65700s/ 18horas e 15 minutos
G3 – <u>Periodauf</u> (Empreendimentos Pague Menos S/A, Fortaleza, CE)/ <u>Digluconato de clorexidina</u> a 0,12% com álcool	15 ml	60s	2x ao dia= 120s	43800s/12horas e 10minutos
G4 – <u>Periogard</u> (Colgate Palmolive Industrial Ltda, São Bernardo do Campo, SP)/ <u>Digluconato de clorexidina</u> a 0,12% sem álcool	15 ml	30s	2x ao dia= 60s	21900s/ 6horas e 5 minutos
G5 - <u>Closeup Ice 360 fresh</u> (Unilever Brasil Ltda, São Paulo, SP)/ <u>Cloreto de cetilperidíneo</u> com álcool	20ml	30s	2x ao dia= 60s	21900s/ 6horas e 5 minutos
G6 - <u>Plax Ice Infinity</u> (Colgate Palmolive Industrial Ltda, São Bernardo do Campo, SP)/ <u>cloreto de cetilperidíneo</u> sem álcool	20ml	30s	2x ao dia= 60s	21900s/ 6horas e 5 minutos
G7 - <u>Listerine Cool Mint</u> com álcool (Johnson & Johnson do Brasil Indústria e Comércio de Produtos para Saúde Ltda, São Paulo, SP)/ <u>Óleos essenciais</u> com álcool	20ml	30s	2x ao dia= 60s	21900s/ 6horas e 5 minutos
G8- <u>Listerine Cool Mint</u> sem álcool (Johnson & Johnson do Brasil Indústria e Comércio de Produtos para Saúde Ltda, São Paulo, SP)/ <u>Óleos essenciais</u> sem álcool	20ml	30s	2x ao dia= 60s	21900s/ 6horas e 5 minutos
G9 - <u>Odomed Pro 2</u> (ODOMED, São Paulo, SP)/ <u>Dióxido de Cloro</u> 0,02% estabilizado + <u>cloreto de cetilperidíneo</u>	10ml	60s	3x ao dia= 180s	65700s/ 18horas e 15 minutos
G10 – <u>Periogard</u> (Colgate Palmolive Industrial Ltda, São Bernardo do Campo, SP)/ <u>Digluconato de clorexidina</u> a 0,06% sem álcool	20ml	30s	2x ao dia= 60s	21900s/ 6horas e 5 minutos

Fonte: Autores.

Se houvesse orientação de 2 quantidades do produto foi usada a quantidade maior, e uma seringa plástica de 20ml (seringa hipodérmica descartável estéril 20ml - luer lock - sem agulha, Dermafast, São Paulo, SP) foi utilizada para a dosagem de cada grupo apenas, totalizando o uso de 10 seringas na pesquisa. Se não houve indicação da quantidade de uso do produto, foi usado no estudo a maior quantidade indicada dentre os demais produtos usados.

Os corpos de prova ficaram imersos nos produtos de cada grupo na posição vertical para que os seus dois lados tivessem contato com o produto de maneira igual.

Após o período de imersão, as amostras foram secas com papel toalha, e armazenadas em copos plásticos contendo papel toalha em seu interior (Figura 3) para garantir que não haveria umidade. Os copos plásticos foram identificados com número da amostra e sigla do grupo correspondente, e foram guardados em local seco e escuro.

Figura 3 - Corpos de prova armazenados sobre papel toalha nos copos plásticos previamente a avaliação de alteração de cor.



Fonte: Autores.

A coleta dos dados ocorreu 24 horas após a finalização da imersão dos diferentes corpos de prova de cada grupo da pesquisa. Foi utilizado um gabarito, um corpo de prova na cor original da resina composta fotopolimerizável EB1, para comparação da alteração de cor das amostras em cada grupo, e com diferentes superfícies. Três avaliadores calibrados cegos, isto é, sem conhecimento sobre qual grupo o corpo de prova pertence, avaliaram a amostra atribuindo escores conforme demonstrado no Quadro 2.

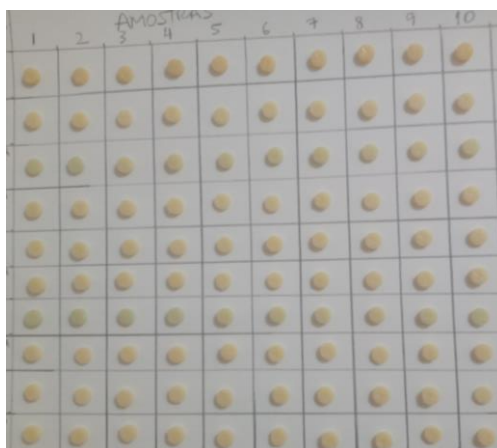
Quadro 2- Escores atribuídos para caracterizar o manchamento dos corpos de prova após imersão nos diferentes grupos.

Escores	Característica Manchamento Corpos de Prova
0	Ausência de alteração de cor
1	Coloração esbranquiçada
2	Coloração amarelada
3	Coloração amarelada, amarronzada ou azulada escura

Fonte: Autores.

Os corpos de prova foram dispostos em uma bancada, sobre uma superfície de fundo de cor neutra dividida em retângulo para disposição de cada amostra e mesma luz ambiente (Figura 4).

Figura 4- Corpos de prova de cada grupo foram dispostos nas linhas horizontais.



Fonte: Autores.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste Kruskal-Wallis com nível de significância a 5%, complementado pelo teste Student-Newman-Keuls, quando houve necessidade.

3. Resultados

Realizou-se uma pesquisa experimental, laboratorial, de natureza quantitativa (Pereira et al., 2018) e com uso de estatística descritiva simples com classes de dados, gráficos de barras e, valores de média (Shitsuka et al., 2014) e, com emprego de análise estatística (Vieira, 2021).

Em todos os grupos avaliados, houve alteração na pigmentação da resina composta utilizada, sendo influenciado ou pelas características do produto em que o corpo de prova esteve imerso, ou pela característica de polimento da superfície.

Característica do manchamento dentro de um mesmo grupo com variação na superfície polida ou não

A caracterização do manchamento dentro de um mesmo grupo é demonstrada no Quadro 3.

Quadro 3 – Caracterização do manchamento dos corpos de prova dentro de um mesmo grupo com diferença entre a superfície polida e não polida.

Grupos	Média e Desvio Padrão	
	Superfície não Polida	Superfície Polida
1	3 ±0,0 A	3 ±0,0 A
2	1 ±0,0 A	2 ±0,0 B
3	3 ±0,0 A	3 ±0,0 A
4	1 ±0,0 A	2 ±0,0 B
5	1 ±0,0 A	2 ±0,0 B
6	1 ±0,0 A	2 ±0,0 B
7	3 ±0,0 A	3 ±0,0 A
8	2 ±0,0 A	2 ±0,0 A
9	1 ±0,0 A	2 ±0,0 B
10	1 ±0,0 A	2 ±0,0 B

*Números seguidos de letras iguais na horizontal não apresentam diferença estatisticamente significativa.

Fonte: Autores.

A característica da superfície estar ou não polida não originou diferença estatisticamente significativa no manchamento dos corpos de prova dos grupos 1, 3, 7 e 8 ($p>0,05$), porém, o maior escore foi atribuído aos grupos 1, 3 e 7 caracterizados com escore 3, enquanto o grupo 8 foi caracterizado com escore 2.

O grupo 1 foi submetido a imersão no café, e os corpos de prova apresentaram manchamento amarronzado escuro. No grupo 3, os corpos de prova foram imersos em digluconato de clorexidina a 0,12% com álcool, e apresentaram alteração de cor caracterizada como azulada escura. No grupo 7 foi usado óleos essenciais com álcool, e o manchamento dos corpos de prova

foi caracterizado com coloração azulada escura. No grupo 8, as amostras ficaram imersas em óleos essenciais sem álcool, caracterizadas com escore 2 como coloração amarelada independente do tratamento de superfície.

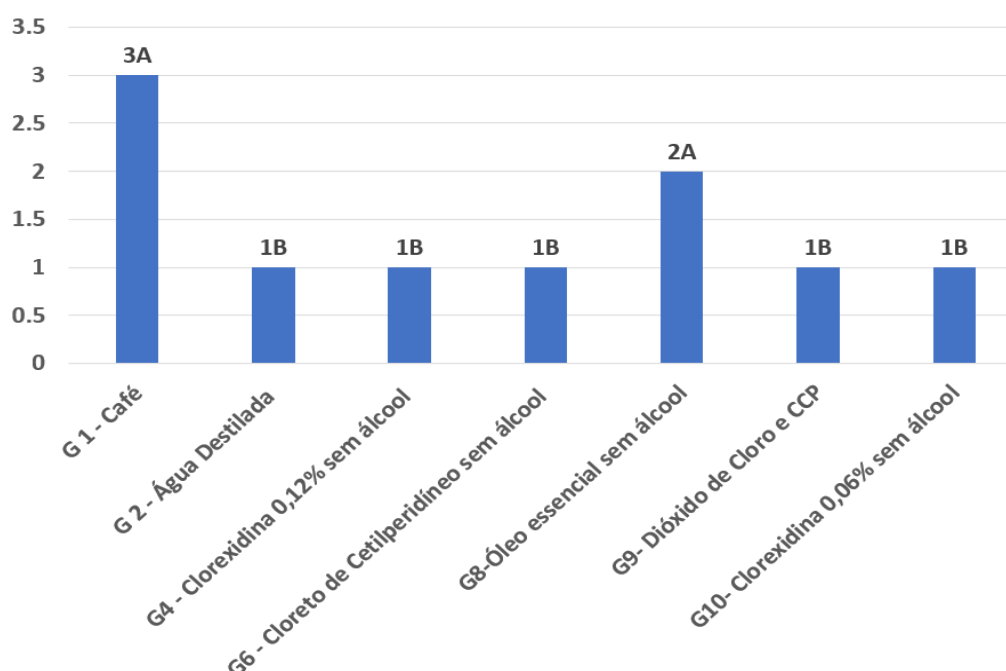
A característica da superfície influenciou no manchamento dos corpos de prova nos grupos 2, 4, 5, 6, 9 e 10 ($p < 0,05$), quando as superfícies dos corpos de prova foram polidas, foram caracterizadas com os maiores escores.

O grupo 2 usou água destilada, e os seus corpos de prova apresentaram pigmentação caracterizada como esbranquiçada a amarelada em relação ao corpo de prova usado como gabarito, o lado sem polimento, recebeu escore 1, caracterizadas como esbranquiçada, comparadas com as amostras que receberam polimento, que foi atribuído escore 2 caracterizadas como amareladas. Ocorrendo a mesma variação no grupo 4 composto por digluconato de clorexidina a 0,12% sem álcool, no grupo 5 usando cloreto de Cetilperidíneo com álcool, e no grupo 6 sem álcool, no grupo 9 foi usado dióxido de cloro estabilizado associado ao cloreto de cetilperidíneo sem álcool, e a imersão no grupo 10 foi em digluconato de clorexidina a 0,06% sem álcool.

Característica de pigmentação dentro de grupos diferentes sem álcool com superfície não polida

Todas os corpos de prova sem polimento apresentaram manchamento quando imersos em café, água destilada, e enxaguatórios bucais sem álcool, e os maiores escores foram registrados no grupo 1, escore 3, seguido pelo grupo 8, escore 2, que não apresentaram diferença estatística entre si ($p > 0,05$), porém, foram considerados diferentes estatisticamente dos demais grupos 2, 4, 6, 9 e 10 ($p < 0,05$), que receberam escore 1, como demonstra o gráfico na Figura 5.

Figura 5- Característica do manchamento nas superfícies sem polimento após imersão em diferentes enxaguatórios bucais sem álcool, café e água destilada.



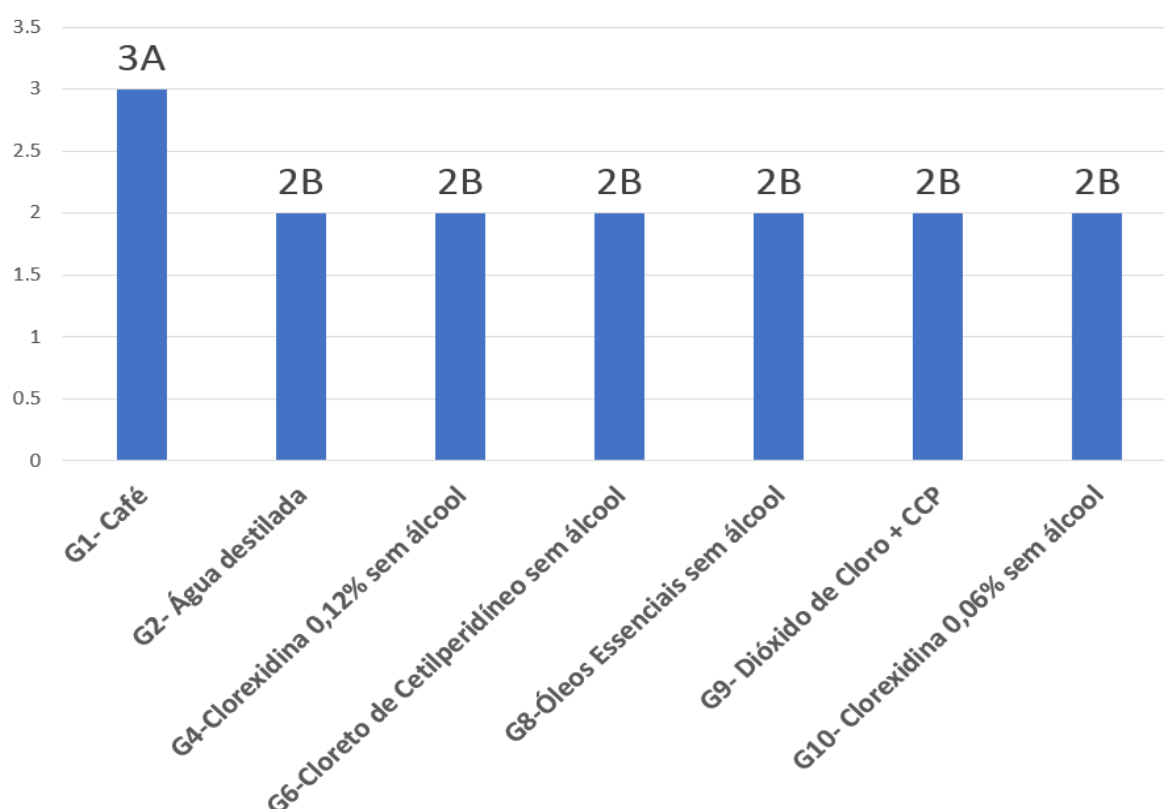
*Números seguidos de letras diferentes possuem diferença estatisticamente significante.

Fonte: Autores.

Característica de manchamento em superfície polida dentro de grupos com diferentes enxaguatórios bucais sem álcool comparados ao café e água destilada

Todos os corpos de prova apresentaram manchamento, sendo que o maior escore foi atribuído ao grupo 1, com escore 3, enquanto, os demais grupos tiveram escore 2, caracterizando diferença estatisticamente significante ($p < 0,05$), como caracteriza o gráfico na Figura 6.

Figura 6 - Manchamento das superfícies polidas imersas em diferentes grupos de enxaguatórios bucais sem álcool comparados ao café e água destilada.



*Números seguidos de letras diferentes possuem diferença estatisticamente significante.

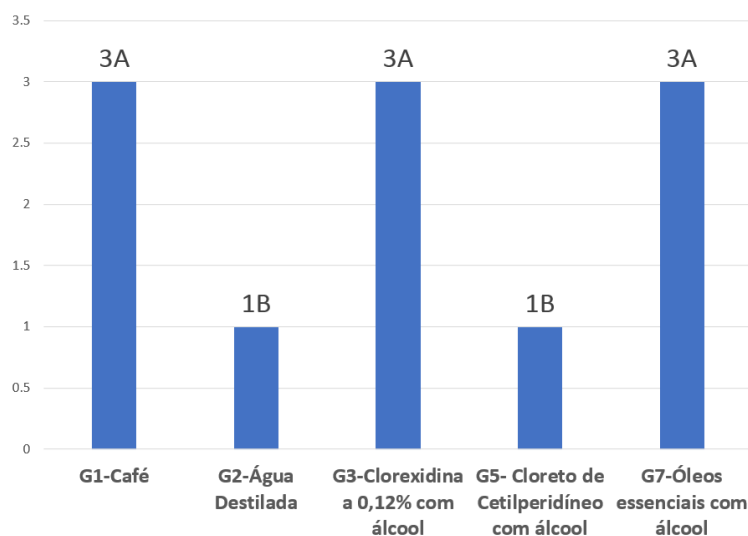
Fonte: Autores.

Comparação do manchamento das superfícies não polidas entre os grupos contendo enxaguatórios bucais com álcool comparados ao café e água destilada

Todos os corpos de prova com superfície não polida expostas tanto a enxaguatórios bucais com álcool quanto ao café e água destilada apresentaram manchamento.

O maior escore, 3, foi atribuído aos grupos 1, 3 e 7 demonstrando diferença estatisticamente significante quando comparados aos grupos 2 e 5 ($p < 0,05$). Na metodologia apresentada neste estudo, os enxaguatórios bucais diglucontao de clorexidina a 0,12% e óleos essenciais ambos com álcool propiciaram maior manchamento, escore 3, quando comparado ao cloreto de cetilperidíneo com álcool, escore 1 ($p < 0,05$). O gráfico, na Figura 7, apresenta os escores de cada grupo.

Figura 7 - Manchamento das superfícies não polida entre os grupos contendo enxaguatórios bucais com álcool comparados ao café e água destilada.

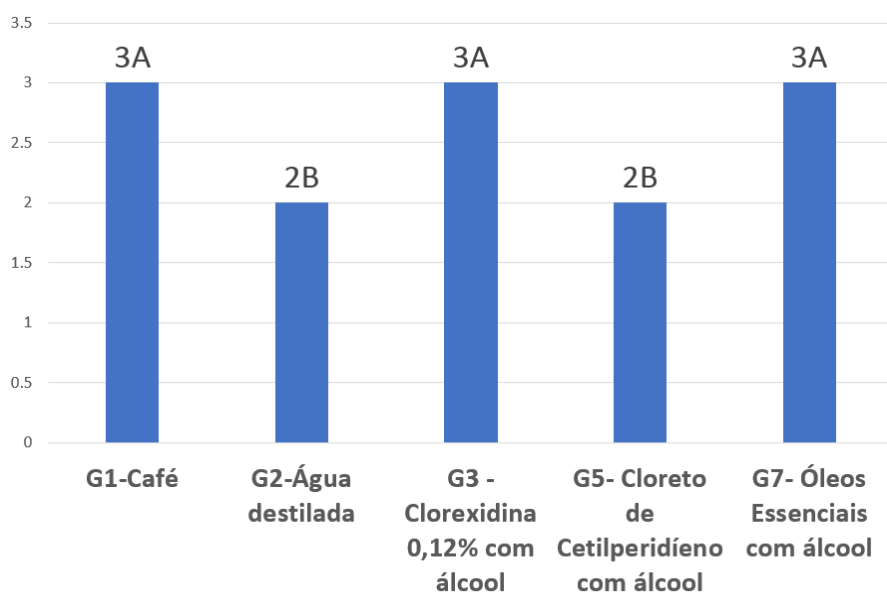


*Números seguidos de letras diferentes possuem diferença estatisticamente significante.
Fonte: Autores.

Comparação do manchamento das superfícies polidas entre os grupos contendo enxaguatórios bucais com álcool comparados ao café e água destilada

Todos os corpos de prova apresentaram manchamento, e os maiores escores foram atribuídos aos grupos 1, 3 e 7, escore 3, e não diferiram estatisticamente entre si ($p > 0,05$), porém, diferiram estatisticamente dos grupos 2 e 4, escore 2 ($p < 0,05$), como observado no gráfico na Figura 8.

Figura 8 - Caracterização do manchamento das superfícies polidas imersas em enxaguatórios bucais com álcool comparados ao café e água destilada.



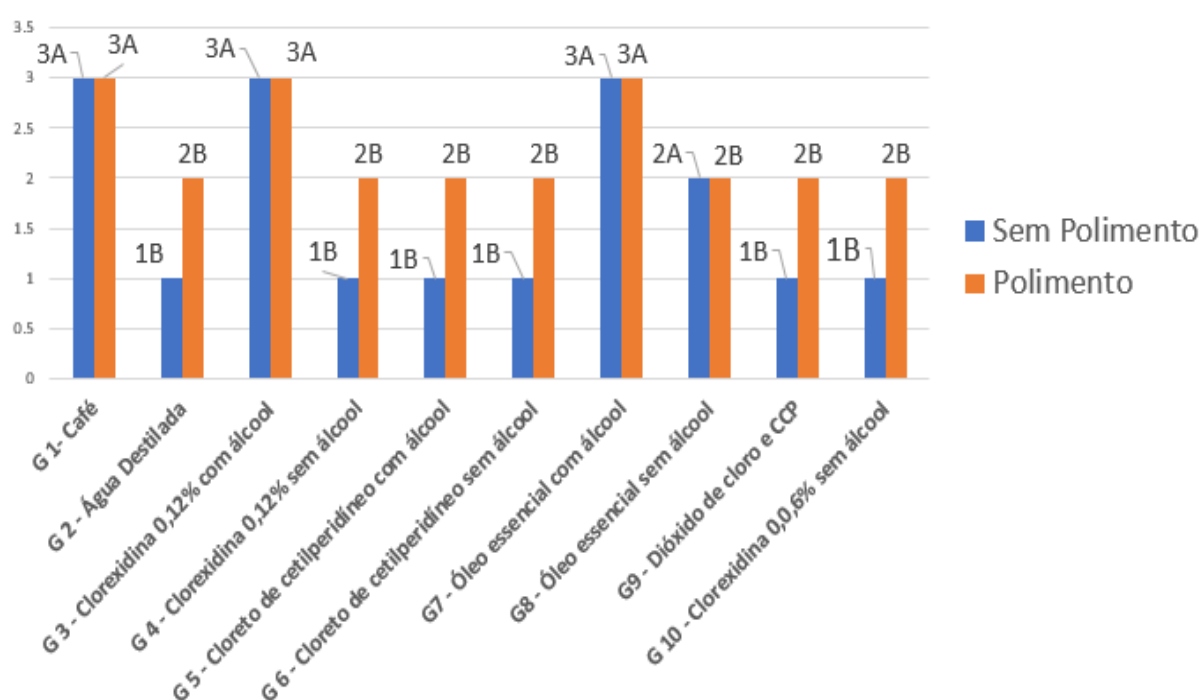
*Números seguidos de letras diferentes possuem diferença estatisticamente significante.
Fonte: Autores.

Característica de pigmentação em grupos diferentes com e sem álcool com superfícies polidas ou não

Ao avaliar os diferentes grupos contendo enxaguatórios bucais com e sem álcool e compará-los ao café e água destilada, em superfícies com e sem polimento, observou-se na metodologia aplicada neste estudo, que as amostras imersas em café (grupo 1), digluconato de clorexidina a 0,12% com álcool (grupo 3) e óleos essenciais com álcool (grupo 7) promoveram os mais altos escores de manchamento avaliados, escore 3, independente da superfície da amostra estar polida ou não, caracterizando diferença estatística para os demais grupos ($p < 0,05$).

O grupo 8 composto pelos óleos essenciais sem álcool demonstrou manchamento sem diferença estatística aos grupos 1, 3 e 7 quando a superfície da amostra não foi polida. Estes resultados são caracterizados no gráfico na Figura 9.

Figura 9 - Caracterização do manchamento em diferentes grupos com e sem álcool com superfícies polidas ou não.



*Números seguidos de letras diferentes possuem diferença estatisticamente significante.

Fonte: Autores.

4. Discussão

No presente estudo ficou caracterizado o potencial de manchamento de enxaguatórios bucais, café e água destilada, reforçando os resultados já descritos por Alshehri et al. (2025), Fim et al. (2020), Sampaio et al. (2021), porém, os estudos anteriores não abrangeram todos os produtos usados no presente estudo.

Por se tratar de um trabalho *in vitro* existem limitações que dificultam extrapolar seus resultados para a clínica, um aspecto que pode ser enfatizado está relacionado ao tempo de uso dos enxaguatórios. A Clorexidina com ou sem álcool a 0,12% não tem indicação de uso por 1 ano, seu uso ocorre em condições específicas para casos de doenças agudas ou período pós-operatório, que segundo Avalos et al. (2023) deve ter uso máximo de 14 dias, mas, ainda assim, em pouco tempo de uso alterações na cor dos dentes, e restaurações são observadas. O uso da clorexidina a 0,06% é indicado por no máximo 6 meses, enquanto, os óleos essenciais e o cloreto de cetilperidíneo, ambos com e sem álcool, são indicados para uso contínuo.

Um outro aspecto observado por Festuccia et al. (2012) se refere a estudos clínicos, que demonstraram que a saliva poderia diluir o enxaguatório bucal, ou criar uma película protetora sobre a superfície do material restaurado, o que resultaria em menor pigmentação. Estudos *in loco*, talvez pudessem ser realizados para caracterizar esta afirmação com os produtos testados nesta metodologia, assim como outros tipos de resina deveriam ser testados, ou ainda, poderiam ser inseridos intervalos na imersão das amostras dos produtos utilizados.

Laky et al. (2025) apontaram que clinicamente a pigmentação de resinas tem sido associada com a clorexidina por uma reação entre íons cátions presentes em sua formulação e a dieta do paciente, o que resultaria na formação de compostos cromogênicos estáveis. No presente estudo, as amostras estiveram em contato apenas com os enxaguatórios bucais, café e água destilada, não havendo outra fonte que originasse sua pigmentação.

O pH dos enxaguatórios bucais pode alterar a superfície da resina. Festuccia et al. (2012) relataram o pH do digluconato de clorexidina a 0,12% com álcool variando de 5 a 7, enquanto, o cloreto de cetilperidíneo sem álcool apresentou pH de 4,96, e os óleos essenciais com álcool teve seu pH caracterizado em 3,7. No presente estudo, estes princípios ativos faziam parte da composição dos enxaguatórios bucais que foram usados para imersão das amostras de resina nos grupos 3, 5 e 7, respectivamente. As alterações de cor da resina com maiores escores estiveram presentes nos grupos 3 e 7, independente das características da superfície da resina, com ou sem polimento. O grupo 5 apresentou alteração de cor, porém, inferior aos grupos citados anteriormente.

Sampaio et al. (2020) citaram que os enxaguatórios bucais podem ter em sua composição ácidos orgânicos, como ácido cítrico e fosfórico, que auxiliam em reduzir o pH bucal, degradar a matriz de polímero da resina e alterar sua microdureza, o que favoreceria a pigmentação da resina, ou sua descoloração. No presente estudo, o ácido cítrico estava presente na fórmula do cloreto de cetilperidíneo com e sem álcool e nas diferentes concentrações do digluconato de clorexidina com e sem álcool. Já na composição dos óleos essenciais havia ácido benzóico. Apesar da presença de ácido cítrico na formulação do cloreto de cetilperidíneo com e sem álcool, as superfícies mais pigmentadas estiveram associadas ao digluconato de clorexidina 0,12% e óleos essenciais, ambos contendo álcool em sua formulação.

Segundo Brookes et al. (2023), atualmente tem havido uma preferência para o uso de enxaguatórios bucais sem álcool devido a esta substância ser associada com um aumento de acetaldeído salivar, que poderia ser associado ao risco de câncer bucal. Cengiz et al. (2015) também apontaram como desvantajosa a presença do álcool na composição de enxaguatórios bucais, pois, este agente favorecia a degradação da superfície da resina e sua pigmentação. No presente estudo, as amostras de resina caracterizadas com maior manchamento estavam nos Grupos G3 e G7, que possuíam álcool em sua composição.

No presente estudo, a superfície que não recebeu tratamento, isto é, polimento, durante o processo de confecção das amostras manteve contato direto com a superfície da placa de vidro, o que sugere que pode ter favorecido a ocorrência de uma superfície com menor rugosidade, que dificultou a pigmentação, pois, em todos os grupos este lado da amostra recebeu menores escores. Em concordância, Laky et al. (2025) citaram que após o polimento foi observado o aumento da rugosidade da superfície de diferentes tipos de resina em alguns nanômetros, o que poderia favorecer sua pigmentação. Uma sugestão para ser estudada futuramente seria fazer a aferição da rugosidade antes e após o polimento e após a aplicação dos tratamentos para caracterizar a rugosidade da superfície.

No presente estudo, tomou-se o cuidado em sua metodologia pela escolha de enxaguatórios bucais que tivessem a mesma característica de corante, o azul, para que isso não fosse um fator que interferisse na pigmentação da amostra de resina. No estudo realizado por Hamdy et al. (2023) esta característica não foi observada, e os enxaguatórios utilizados tinham cores diferentes, o que pode ter influenciado em seus resultados.

Avalos et al. (2023) caracterizaram que o cloreto de cetilperidíneo foi associado com a produção de menor efeito de manchamento na superfície de amostras de resina, quando comparado com a clorexidina. Estes resultados estão em concordância com os encontrados no presente estudo, onde o cloreto de cetilperidíneo produziu menor efeito de manchamento na superfície da resina quando comparado a clorexidina, porém, entre os grupos G5, G6 e G9, que possuíam o cloreto de cetilperidíneo como ingrediente ativo em sua composição, houve diferença na pigmentação influenciado pelo tipo de superfície tratada, onde as superfícies polidas sempre tiveram maiores escores.

Segundo relatos de Fim et al. (2020), o café é consumido frequentemente durante o dia, e possui alta capacidade de pigmentação de restaurações de resina. No presente estudo, não houve diferença entre o café (G1), óleos essenciais com álcool e clorexidina a 0,12% com álcool, quanto a caracterização da pigmentação, recebendo os maiores escores.

Laky et al. (2025) citaram que tanto o uso de espectrofotometria, ou um método visual para avaliar as alterações da cor da resina, desde que siga uma metodologia adequada são considerados válidos. No presente estudo foi usado uma amostra de resina para poder comparar as alterações de cor que pudessem estar presentes nos diferentes grupos, e também três avaliadores cegos participaram para reduzir qualquer subjetividade durante a atribuição dos escores.

Os óleos essenciais tanto com álcool e sem álcool, são produtos indicados para uso contínuo, e sua capacidade de pigmentar as superfícies das amostras na metodologia empregada no presente estudo obteve os maiores escores, o cirurgião dentista deve estar atento aos intervalos de suas consultas para pacientes que possuam restaurações estéticas em resina composta para que o seu atendimento seja regular para realização de profilaxia e polimento destas restaurações para evitar a pigmentação de sua superfície.

Um aspecto a ser observado é que a indicação para o intervalo de consultas de manutenção atende a um período máximo de 6/6 meses, o que atuaria de forma preventiva para não ocorrer pigmentação.

Os resultados desta pesquisa permitem caracterizar que os enxaguatórios bucais com ou sem álcool influenciam no manchamento de resinas compostas fotopolimerizáveis, como também sua característica de superfície, o que poderá auxiliar o cirurgião-dentista na escolha do enxaguatório bucal segundo as necessidades e restaurações que o paciente apresenta, como também observar se a qualidade da superfície da restauração, juntamente pela escolha da resina composta e facilidade para seu polimento, poderão influenciar em sua estética com o uso de enxaguatório bucal devido à ocorrência de seu manchamento.

5. Conclusão

Dentro dos limites deste estudo, pode-se afirmar que o cirurgião-dentista deve estar atento à indicação de enxaguatórios bucais para seus pacientes, pois, na presença de restaurações estéticas de resina composta fotopolimerizável o uso de óleos essenciais e digluconato de clorexidina a 0,12% associados ao álcool foram relacionados com manchamento de sua superfície estando ela polida, ou não.

Agradecimentos

Agradecemos à Vice-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da UNIP, pelo apoio a esta pesquisa, que faz parte do Programa de Iniciação Científica e Desenvolvimento Tecnológico e Inovação.

Referências

Alshehri, A., Binalrimal, S., Alrumi, L., Alhabeeb, Y. Y., Murshid, L. E., Alhalabi, F., Alqahtani, A. A. & Mustafa, M. (2025). Comparison of color stability between single-shade and conventional composite resins following immersion in staining solutions of coffee, cola, and distilled water. *Medical science monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 31, e946784. <https://doi.org/10.12659/MSM.946784>

- Aragão, G.S., Falcão, R.M., Durães, Í. & Bezerra RB. (2016). Influência dos enxaguatórios bucais na rugosidade superficial de uma resina composta. *Journal of Dentistry & Public Health (inactive Archive Only)*, 7(4). <https://doi.org/10.17267/2596-3368dentistry.v7i4.936>
- Araújo, D.B., Campos, E.J., Martins, G.B., Araújo, M.T.B., Assis, M.S., Santos, T.S. & Costa, Y.K.S. (2015). Estudo dos enxaguatórios bucais disponíveis nas drogarias, farmácias e supermercados na cidade do Salvador, BA. *Journal of Dentistry & Public Health (inactive Archive Only)*, 6(1). <https://doi.org/10.17267/2596-3368dentistry.v6i1.656>
- Avalos, R.A., Medina-Sánchez, R., Castro-Ramirez, L., Ladera-Castañeda, M., Cervantes-Ganoza, L., Martínez-Campos, R. et al. (2023). In vitro color stability evaluation of three polished and unpolished nanohybrid resin composites immersed in a 0.12% chlorhexidine-based mouthwash at different times. *Polymers*. 15: 1339. doi: 10.3390/polym15061339.
- Batista, A.D., Souza, V.T.P., Braga, L.F., Santos, F.R.C., Martins, M.A.S., Rodrigues, L.S. et al. (2023). Avaliação da rugosidade superficial de uma resina composta unicromática. *Revistaft*. 27(121). doi: 10.5281/zenodo.7829306
- Brookes, Z., Teoh, L., Cieplik, F. & Kumar, P. (2023). Mouthwash effects on the oral microbiome: Are They good, bad, or balanced? *International Dental Journal*. 73: s74– s81. doi: 10.1016/j.identj.2023.08.010
- Cengiz, S., Yüzbas, E., Lu, I., Cengiz, M.I., Velioglu, N. & Sevimli, G. (2015). Color stability and surface roughness of a laboratory-processed composite resin as a function of mouthrinse. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 27(5): 314–321. doi: 10.1111/jerd.12167
- Dias, L.M., Araújo, D.B. & Araujo, M.T.B. (2013). Análise dos enxaguatórios e dentifrícios comercializados na Cidade do Salvador, Bahia. *Rev Ciênc Méd Biol*. 12(3): 344-349. doi: 10.9771/cmbio.v12i3.9094
- Festuccia, M.S.C.C., Garcia, L.F.R., Cruvinel, D.R. & Souza, F.C.P.P. (2012). Color stability, surface roughness and microhardness of composites submitted to mouthrinsing action. *J Appl Oral Sci*. 20(2): 200-5. doi: 10.1590/s1678-77572012000200013
- Fim, M.D., Zanoni, P.A., Silva, D.N. & Castro, M.C.C. (2020). Efeito da clorexidina com sistema antidescolorante associada a café na estabilidade da cor de uma resina composta nanoparticulada. *RSBO*. 17(2):122-9. doi: <https://doi.org/10.21726/rsbo.v17i2.36>
- Gadonski, A.P., Feiber, M., Almeida, L., Naufel, F.S. & Schmitt, V.L. (2018). Avaliação do efeito cromático em resinas compostas nanoparticuladas submetidas a solução café. *Rev Odontol UNESP*. 47(3): 137-142. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-2577.04318>
- Gonçalves, E.M., Portela Filho, E.P., Aragão, P.R.C., Segundo, T.C.P. & Lima, D.L.F. (2010). Grau de conhecimento dos cirurgiões-dentistas na prescrição de colutórios e dentifrícios. *R. Periodontia*. 20(4): 51-55.
- Hamdy, T.M., Abdelnabi, A., Othman, M.S., Bayoumi, R.E., & Abdelraouf, R.M. (2023). Effect of different mouthwashes on the surface microhardness and color stability of dental nanohybrid resin composite. *Polymers*. 15: 815. doi: 10.3390/polym15040815
- Laky, M., Brandl, S., Arslan, M., Boryshchuk, D., Cześniakiewicz-Guzik, M., Rausch-Fan, X., Moritz, A. & Laky, B. (2025). Color stability of frequently used aesthetic restorative materials following in vitro exposure to chlorhexidine- and octenidine-based mouthrinses. *BMC Oral Health*. 25:450. doi: 10.1186/s12903-025-05811-y
- Leite, R.B., Lins, R.D.A.U., Barbosa, D.N., Morais, E.F. & Ramalho, O.C.S. (2018). Efeito de diferentes colutórios sobre a microdureza de resinas compostas fotopolimerizáveis. *Rev Odontol UNESP*. 47(3): 125-130. doi: <https://doi.org/10.1590/1807-2577.07117>
- Mallmann, A., Barros, G.S., Cavalcanti, N.A., Marchi, G.M., Jacques, L.B. & Mathias, P. (2009). Influência de colutórios bucais na dureza de resinas compostas. *RFO*. 14(1): 32-36.
- Nahsan, F.P.S., Ueda, J.K., Silva, J.O., Schmitt, V.L., Naufel, F.S., Formighieri, L.A. & Baseggio, W. (2009). Estabilidade de cor de resina composta após imersão em café, água e solução de clorexidina. *Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde*. 11(2): 13-17.
- Pereira, A. S. et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [free ebook]. Santa Maria. Editora da UFSM
- Pereira, R. & Phad, S.G. (2017). Comparative evaluation of 0.2% chlorhexidine mouth rinse with and without an antidiscoloration system: a clinical study. *Journal of Contemporary Dentistry*. 7(1): 53-56. doi: 10.5005/jp-journals-10031-1185
- Port, E.Z., Zimmer, R., Reston, E.G. & Arossi, G.A. (2024). Avaliação de manchamento de uma resina composta nanohíbrida após acabamento e polimento por diferentes discos de lixa. *Rev Odontol Bras Central*. 33(92): 1-14. doi: 10.36065/robrac.v33i92.1599
- Sampaio, G.A.M., Peixoto, L.R., Neves, G.V. & Barbosa, D.N. (2021). Effect of mouthwashes on color stability of composite resins: a systematic review. *J Prosthet Dent*. 126(3): 386-392. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.08.001
- Shitsuka, R. et al. (2014). Matemática fundamental da tecnologia. (2.ed). Editora Érica.
- Silva Neto, J.M.A., Silva, L.E.E., Souza, C.C.B., Pereira, N.E.C. & Mendonça, I.C.G. (2021). Utilização de resinas compostas em dentes anteriores. *REAS*. 13(2). doi: <https://doi.org/10.25248/REAS.e6583.2021>
- Veras, B.M.L., Menezes, G.P.S., Gomes Filho, V.V. & Silva, C.H.V. (2015). Comportamento clínico de resinas compostas em dentes posteriores. Revisão sistematizada da literatura. *Odontol. Clín.-Cient*. 14(3): 689 – 694.
- Vieira, S. (2021). Introdução à bioestatística. Editora GEN/Guanabara Koogan.