



CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS

ARGUS RAMOM ROLIM FERNANDES

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES SISTEMAS DE POLIMENTO EM
INFILTRANTE RESINOSO NA PROTEÇÃO DO ESMALTE EM UM
DESAFIO CARIOGÊNICO *IN SITU***

FORTALEZA

2023

CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE MESTRADO EM ODONTOLOGIA

ARGUS RAMOM ROLIM FERNANDES

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES SISTEMAS DE POLIMENTO EM
INFILTRANTE RESINOSO NA PROTEÇÃO DO ESMALTE EM UM DESAFIO
CARIOGÊNICO *IN SITU*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia do Centro Universitário Christus como requisito parcial para obtenção do título de Mestre. Área de concentração: Clínica Odontológica

Orientadora: Profa. Dra. Juliana Paiva Marques
Lima Rolim

Co-Orientadoras: Profa. Dra. Vanara Florêncio
Passos e Marcella Esteves Oliveira.

FORTALEZA –CE

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Centro Universitário Christus – Unichristus
Biblioteca

F363i Fernandes, Argus Ramom Rolim.
 Influência de diferentes sistemas de polimento em infiltrante resinoso
 na proteção do esmalte em um desafio cariogênico in situ / Argus Ramom
 Rolim Fernandes. – 2023.
 52 f. : il. color.

 Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário Christus –
 Unichristus, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Fortaleza,
 2023.
 Área de concentração: Clínica Odontológica.
 Orientação: Profa. Dra. Juliana Paiva Marques Lima Rolim.
 Coorientação: Profa. Dra. Vanara Florêncio Passos; Profa. Dra.
 Marcella Esteves Oliveira.

 1. Cárie dentária. 2. Polimento dentário. 3. Infiltrante resinoso. 4.
 Esmalte dentário. I. Rolim, Juliana Paiva Marques Lima, orient. II.
 Passos, Vanara Florêncio, coorient. III. Oliveira, Marcella Esteves,
 coorient. IV. Título.

CDD 617.67

Bibliotecário(a) responsável: _____ – CRB-3/ _____

ARGUS RAMOM ROLIM FERNANDES

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES SISTEMAS DE POLIMENTO EM
INFILTRANTE RESINOSO NA PROTEÇÃO DO ESMALTE EM UM DESAFIO
CARIOGÊNICO *IN SITU*

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Odontologia do Centro
Universitário Christus como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre. Área de concentração:
Clínica Odontológica

Orientadora: Profa. Dra. Juliana Paiva Marques Lima
Rolim

Aprovado em ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Juliana Paiva Marques Lima Rolim (Orientadora)
Centro Universitário Christus

Profa. Dra. Maria Elisa Martins Moura
Centro Universitário Christus

Profa. Dra. Weslanny de Andrade Moraes
Universidade de Fortaleza

Aos meus Pais,

Nilady e Amaury, meus maiores apoiadores e incentivadores para trilhar esse caminho dos estudos, da odontologia, e sempre buscar a evolução pessoal e profissional. Meus exemplos de vida. Sem vocês nada disso seria possível.

A Deus, por toda Força e Vida que tem me dado para lutar e enfrentar os desafios que se mostram uma hora mais brandos e outra hora mais intempestivos e árduos. Obrigado meu Deus, sente ti nada seria possível!

Aos meus irmãos Adryu, Amaury Filho e Sanja pelo apoio e preocupação de sempre. Minhas certezas de apoio eterno.

À minha família. Amo vocês.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao Prof. **Dr. Fabricio Bitu Sousa**, coordenador do curso de mestrado em ciências odontológicas, pela oportunidade, incentivo e orientação para enfrentar esse grande desafio e realizar um sonho de vida que é ser Mestre.

À Professora **Dra. Juliana Paiva Marques Lima Rolim**, minha orientadora, por me ajudar nessa longa caminhada de estudos e pesquisas, com enorme competência, e compartilhar comigo dos seus grandes conhecimentos. Obrigado por toda a paciência em ajudar da melhor forma possível a realização e conclusão deste trabalho, entendendo as minhas necessidades e deficiências. Sua participação foi fundamental. Muito obrigado.

Às Professoras **Dra. Vanara Florêncio Passos e Dra. Marcella Esteves Oliveira**, minhas co-orientadoras, por toda informação e conhecimento compartilhados, essenciais para a realização e êxito dessa pesquisa.

Aos amigos da minha turma de mestrado em ciências odontológica da Unichristus, por partilharem seus conhecimentos e vibrarem com a evolução de cada um. Foi um prazer conhecê-los e aprender ao lado de vocês.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro Universtário Christus na pessoa do seu reitor **Dr. José Lima de Carvalho Rocha**.

À coordenadora do curso de Odontologia Profa. **Dra. Renata Mota Rodrigues Bitu Sousa**.

À colega **Tereza Maria Amorim Zaranza de Carvalho Russi**.

Aos alunos de iniciação científica, **Caroline Nágila do Nascimento Terto, Rebeca da Cunha Andrade e Maurício Ítalo Silva Teófilo**.

Aos professores do curso de mestrado.

Aos voluntários da pesquisa.

Às meninas da PPGO-UFC, **Karina, Isabelly** e demais, por toda ajuda durante os meses de trabalho no laboratório.

Aos que direta ou indiretamente estiveram envolvidos na realização da pesquisa.

GRATIDÃO!

RESUMO

A cárie dentária, uma doença multifatorial, resulta de um desequilíbrio entre fatores patológicos e protetores. Com a progressão da desmineralização do esmalte se observa uma opacidade esbranquiçada, lesão chamada de mancha branca. Uma alternativa para o tratamento das lesões de manchas brancas consiste no uso de infiltrantes resinosos, um procedimento minimamente invasivo. Estes são capazes de penetrar nas estruturas dos capilares do corpo da lesão, selando os poros da lesão, criando uma barreira contra a difusão de ácidos e resultando na inibição da progressão da cárie. Apresentam ainda índice de refração semelhante ao esmalte saudável, aproximando a aparência da lesão de mancha branca infiltrada à do esmalte saudável adjacente. Apesar das vantagens advindas dos infiltrantes, alta rugosidade de superfície é observada após a aplicação desse material, podendo aumentar o acúmulo de biofilme dental e assim, comprometer a durabilidade do procedimento pela biodegradação superficial. O polimento à superfície do material infiltrante (Icon®) pode minimizar o acúmulo de biofilme, evitando a reincidência de lesões cariosas ou a progressão das mesmas. Deste modo, o objetivo desse estudo foi avaliar diferentes sistemas de polimentos ao infiltrante resinoso em relação a sua influência no efeito protetor do infiltrante frente a um desafio cariogênico *in situ*. Para isso, experimento *in vitro* seguido por um modelo *in situ* foi realizado. Na fase *in vitro*, lesões cariosas artificiais foram produzidas em espécimes de esmalte bovino (4x4x2mm) através do protocolo de ciclagem desmineralização-remineralização. Posteriormente os espécimes foram tratados com o infiltrante e aleatoriamente divididos nos seguintes grupos (n=15): sem polimento (SP), polimento com discos flexíveis de óxido de alumínio (PDOA), pontas siliconadas de carbetto de silício (PSCS), tiras de poliéster de carbetto de silício (PCS) e escova de carbetto de silício (PECS). Nesta etapa, os espécimes foram analisados quanto à rugosidade de superfície. Em seguida, no estudo *in situ*, 15 voluntários utilizaram dispositivos intraorais palatinos, contendo os espécimes de cada grupo, por 14 dias, induzindo a formação de biofilme por meio de gotejamento de solução de sacarose a 10%, 8x/dia sobre os espécimes infiltrados e com diferentes protocolos de polimento. Após o desafio cariogênico, o biofilme de cada espécime foi removido e os mesmos foram analisados quanto à microdureza longitudinal. Primeiramente os espécimes foram seccionados longitudinalmente e as medições da dureza foram realizadas em microdurômetro em diferentes profundidades até a profundidade de 180 µm. Os dados de rugosidade foram analisados por teste Kruskal Wallis, mostrando que há efeito do tipo de polimento sobre o padrão de rugosidade ($p=0,001$). A comparação entre os pares mostrou diferença estatística entre controle e PDOA ($p<0,001$) e entre controle e PCS ($p=0,040$). Os dados de microdureza foram submetidos ao teste Levene para análise de normalidade, seguido por ANOVA two Way e Tukey ($p<0,05$). Não foi observada diferença significativa na microdureza entre os grupos ($p=0,07$). De acordo com os resultados deste trabalho, infiltrante resinoso utilizando os sistemas de polimento PDOA, PSCS, PCS e PECS, apresentaram similar comportamento no efeito protetor do infiltrante resinoso à desmineralização dentária. Conclui-se que todas os sistemas de polimento analisados apresentaram similar comportamento no efeito protetor do infiltrante resinoso à desmineralização dentária.

Palavras-chave: Infiltrante, cárie dentária, polimento dentário.

ABSTRACT

Dental caries, a multifactorial disease, results from an imbalance between pathological and protective factors. With the progression of enamel demineralization, a whitish opacity is observed, a lesion called a white spot. An alternative for the treatment of white spot lesions is the use of resinous infiltrants, a minimally invasive procedure. These are able to penetrate the capillary structures of the lesion's body, sealing the pores of the lesion, creating a barrier against the diffusion of acids and resulting in the inhibition of caries progression. They also have a refractive index similar to that of healthy enamel, bringing the appearance of the infiltrated white spot to that of the adjacent healthy enamel. Despite the advantages of infiltrants, high surface roughness is observed after the application of this material, which may increase the accumulation of dental biofilm and thus compromise the durability of the procedure due to superficial biodegradation. Polishing the surface of the infiltrating material (Icon®) can minimize the accumulation of biofilm, preventing the recurrence of carious lesions or their progression. Thus, the objective of this study was to evaluate different polishing systems to the resinous infiltrant in relation to their influence on the protective effect of the infiltrant against a cariogenic challenge in situ. For this, an in vitro experiment followed by an in situ model was performed. In the in vitro phase, artificial carious lesions were produced in bovine enamel specimens (4x4x2mm) using the demineralization-remineralization cycling protocol. Subsequently, the specimens were treated with the infiltrant and randomly divided into the following groups (n = 15): unpolished (SP), polished with aluminum oxide flexible discs (PAOF), silicon carbide silicon tips (SCST), silicon carbide polyester strips (SCP) and silicon carbide brush (SCB). In this step, the specimens were analyzed for surface roughness. Then, in the in situ study, 15 volunteers used intraoral palatal devices, containing the specimens of each group, for 14 days, inducing the formation of biofilm by dripping a 10% sucrose solution, 8x / day on the infiltrated specimens and with different polishing protocols. After the cariogenic challenge, the biofilm of each specimen was removed and they were analyzed for longitudinal microhardness. First, the specimens were sectioned longitudinally and the hardness measurements were performed on a micro-durometer at different depths up to a depth of 180 µm. The roughness data were analyzed using the Kruskal Wallis test, showing that there is an effect of the type of polishing on the roughness pattern (p = 0.001). The comparison between the pairs showed a statistical difference between control and PAOF (p <0.001) and between control and SCP (p = 0.040). The microhardness data were submitted to the Levene test for normality analysis, followed by ANOVA two Way and Tukey (p <0.05). There was no significant difference in microhardness between groups (p = 0.07). According to the results of this work, resinous infiltrant using the polishing systems PAOF, SCST, SCP and SCB, showed similar behavior in the protective effect of resinous infiltrant against dental demineralization. It is concluded that all the polishing systems analyzed showed similar behavior in the protective effect of the resinous infiltrant against dental demineralization.

Keywords: Infiltrant, dental caries, dental polishing.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°C - Grau Celsius

3D – Tridimensional

BisGMA - Bisfenol A diglicidil metacrilato

Ca - Cálcio

Ca(NO₃)₂.4H₂O - Nitrato de cálcio tetrahidratado

Ca₁₀(PO₄)₆OH₆ - Hidroxiapatita

CDC - Center for Disease Control and Prevention

Cm - Centímetro

Cm³ - Centímetro cúbico

CO₂ - Dióxido de carbono

F - Flúor

G - Grama

HCL - Ácido clorídrico

H₃PO₄ - Ácido fosfórico

HEMA - Metacrilato de 2-hidroxietil

KC - Cloreto de potássio

Kgf - Quilograma-força

KH₂PO₄ - Fosfato monopotássico

Log - Logaritmo

Mm – Milímetro

mmol/L - Milimol por litro

mW/cm² - Miliwatts por centímetro quadrado

NaCl - Cloreto de Sódio

NaF – Fluoreto de Sódio

P - Fosfato

PCS - Tiras de Poliéster de Carbetto de Silício

PDOA - Polimento com Discos flexíveis de Óxido de Alumínio

PECS - Escova de Carbetto de Silício

pH - Potencial Hidrogeniônico

PSCS - Pontas siliconadas de Carbetto de Silício

Ra - Rugosidade média

Rpm - Rotações por minuto

SP - Sem Polimento

TEGDMA – Dimetacrilato de trietilenoglicol

UFC/mg - Unidades Formadoras de colônias por miligrama

µg - Micrograma

µm - Micrômetro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 PROPOSIÇÃO.....	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
3.1 Mancha branca.....	16
3.2 Infiltrantes Resinosos.....	17
3.3 Polimento.....	19
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
4.1 Etapas do estudo.....	22
4.2 Aspectos éticos.....	22
4.3 Seleção e preparo dos blocos de dentes bovinos.....	22
4.4 Polimento dos blocos de esmalte de dentes bovinos.....	23
4.5 Análise de microdureza de superfície do esmalte inicial	24
4.6 Fase experimental <i>in vitro</i> (etapa A)	25
4.6. 1 Ciclagem de pH- indução de desmineralização.....	25
4.6. 2 Aplicação do infiltrante de cárie (ICON®)	25
4.6. 3 Protocolo dos polimentos	27
4. 6. 4 Rugosidade de superfície.....	28
4.7 Fase experimental <i>in situ</i> (etapa B)	28
4.8 Análise de microdureza longitudinal do esmalte	30
5 DELINEAMENTO ESTATÍSTICO	31
6 RESULTADOS	32
7 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	34
8 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
REFERÊNCIAS	38
APÊNDICES	46
ANEXOS	49

1 INTRODUÇÃO

Cárie em dentes permanentes apresenta prevalência global de 35% para todas as idades, enquanto a cárie em dentes decíduos afeta, 9% da população global (MARCENES *et al.*, 2013). Na população infantil, a cárie representa a doença crônica mais prevalente (NUNES & PEROSA, 2017). Essas medidas gerais de saúde da população fornecem um dado importantíssimo, baseados em evidências, para determinar prioridades de pesquisa (MURRAY *et al.*, 2012).

A cárie dentária é uma doença multifatorial que resulta de um desequilíbrio entre fatores patológicos e protetores. O desenvolvimento da cárie é um processo dinâmico envolvendo períodos de desmineralização e remineralização. Nesse processo são produzidos ácidos orgânicos, provenientes do metabolismo dos carboidratos pelas bactérias presentes no biofilme. Esses ácidos provenientes do metabolismo dos substratos fermentáveis reduzem o pH local, que em valores críticos, ocasionam a desmineralização dos tecidos dentários (FEATHERSTONE, 2006; MARSH, 2018; SELWITZ, 2007; SILVERSTONE, 1977).

Com a progressão da desmineralização do esmalte, as propriedades ópticas do tecido são modificadas, onde, clinicamente, se observa uma opacidade esbranquiçada, pela diminuição de sua translucidez, lesão chamada de mancha branca (WALSH *et al.*, 2010).

A lesão de mancha branca é resultante do aumento dos espaços interprismáticos pela dissolução dos cristais de hidroxiapatita. Estes espaços são preenchidos por água que possui índice de refração, 1,33, diferente do esmalte que possui índice de refração de 1,62. Isso faz com que a lesão apareça opaca pois afeta a dispersão da luz. Quando se tem uma diminuição da hidratação da superfície do esmalte, a água é substituída por ar que possui índice de refração de 1,0, aumentando ainda mais a diferença na refração, o que torna a lesão mais perceptível (FEATHERSTONE, 2008; KIDD & FEJERSKOV, 2004).

As manchas brancas de cárie ativas são passíveis de paralisação e remineralização através da adsorção de Cálcio, Fosfato e Flúor (FEATHERSTONE, 2004; FEJERSKOV & KIDD, 2003). O processo de tratamento das lesões de mancha branca geralmente ocorre através da restrição de açúcares na dieta, ruptura mecânica do biofilme pela higiene bucal e contato constante com o Flúor (CURY *et al.*, 2016). Porém esses tratamentos dependem muito da colaboração do paciente, podendo ocorrer um processo cíclico de formação de biofilme na superfície do esmalte. Desta forma

(MEYER-LUECKEL & PARIS, 2008a), gera uma necessidade cada vez maior no desenvolvimento de biomateriais eficientes em evitar e tratar a desmineralização dentária (DEGRAZIA *et al.*, 2019).

Uma alternativa para o tratamento das lesões de manchas brancas consiste em um procedimento minimamente invasivo como o uso de infiltrantes resinosos (MEYER-LUECKEL & PARIS, 2010). Além do tratamento das manchas brancas de cárie, o infiltrante também poderá ser utilizado para tratar a hipomineralização de desenvolvimento do esmalte (WANG Y *et al.*, 2013), uma vez que na hipomineralização de desenvolvimento do esmalte há um defeito qualitativo que, o esmalte, apresenta conteúdo mineral reduzido, microdureza reduzida, e uma anormalidade na translucidez, resultando em opacidades difusas ou demarcadas (CONTALDO *et al.*, 2015).

O desenvolvimento da técnica de infiltração de cárie com resina de baixa viscosidade (infiltrante resinoso) é proposto como uma terapia microinvasiva, ou minimamente invasiva, de lesões de cárie não cavitadas em superfícies lisas dos dentes. Lesões estas confinadas ao esmalte e terço externo da dentina. O infiltrante age diretamente no selamento dos poros da lesão, criando uma barreira de difusão de ácidos e carboidratos de moléculas pequenas, resultando na inibição da progressão da cárie e um mascaramento das lesões da mancha branca (BORGES *et al.*, 2017).

Na composição do infiltrante resinoso são observados bisfenol A dialcídil metacrilato, dimetacrilato de trietilenoglicol, benzoato de 4-dimetilamino, canforquinona e etanol de etilo, substâncias químicas que conferem aos infiltrantes uma baixa viscosidade e um alto coeficiente de penetração, que facilita uma penetração aprofundada na lesão (GELANI *et al.*, 2014).

O mecanismo de ação ocorre através das forças de adesão (capilaridade) que gera uma penetração do infiltrante através da porosidade presente no corpo da lesão, seguida da polimerização. Dessa forma há um selamento da lesão pois o infiltrante obstrui as vias de difusão dos minerais dissolvidos e dos ácidos, impedindo assim a penetração de mais ácidos e da progressão da cárie (PARIS *et al.*, 2013).

A capacidade de inibir a progressão da lesão, estética satisfatória no mascaramento de manchas brancas e eficácia na penetração de lesões iniciais são vantagens dos infiltrantes resinosos ligadas à sua composição e mecanismo de ação (DE LACERDA *et al.*, 2016; PARIS *et al.*, 2007b; PARIS & MEYER-LUECKEL, 2010).

Apesar dessas vantagens advindas dos infiltrantes, a rugosidade de superfície e a solubilidade são observadas e precisam ser aperfeiçoadas, (MUELLER *et al.*, 2006), uma vez que a adesão de *Streptococcus mutans* está diretamente relacionada ao aumento da rugosidade de materiais restauradores à base de resina (YUAN *et al.*, 2018). Assim a durabilidade do procedimento poderá ser comprometida pela biodegradação superficial associada ao maior acúmulo de biofilme com o aumento da rugosidade (BRISO *et al.*, 2011).

Desta forma, através de um polimento eficiente e adequado, o acúmulo de biofilme na superfície do infiltrante pode ser minimizado. O polimento, após o acabamento, é essencial para diminuir a rugosidade, remover as irregularidades da superfície, gerar lisura, estética satisfatória e longevidade dos materiais restauradores (ALAWJALI & LUI, 2013; ERGÜCÜ & TÜRKÜN, 2007; OZGUNALTAY *et al.*, 2003). Apesar das inúmeras vantagens relatadas, não existem nas diretrizes clínicas atuais uma recomendação sobre como deve ser feito o polimento das lesões de cárie bucais e proximais, não cavitadas, tratadas com os infiltrantes resinosos (GIACAMAN, 2022).

Assim, esse estudo tem o propósito de analisar a influência de diferentes sistemas de polimento em infiltrante na proteção do esmalte frente a um desafio cariogênico *in situ* e, desta forma, propor um protocolo de polimento, tornando o infiltrante ainda mais vantajoso.

2 PROPOSIÇÃO

Avaliar a atuação de diferentes sistemas de polimento no infiltrante

resinoso na proteção do esmalte frente a um desafio cariogênico *in situ*.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Mancha branca

A cárie dentária é resultante de um desequilíbrio entre fatores protetores, patológicos, ambientais e comportamentais, portanto, é considerada uma doença multifatorial (QUÍÑONEZ *et al.*, 2001). Alguns fatores como bactérias cariogênicas e carboidratos fermentáveis são fatores diretos no processo de formação da cárie (SILVERSTONE, 1977). O desequilíbrio produzido por esses fatores, irá resultar em uma descontinuidade do processo fisiológico de desmineralização e remineralização da estrutura dental, favorecendo a saída de minerais (FEATHERSTONE, 2006).

As lesões iniciais de cárie no esmalte são caracterizadas por uma camada superficial aparentemente intacta onde não há perda mineral. Contudo, na subsuperfície, está ocorrendo aumento da porosidade no interior do corpo da lesão, resultando numa aparência esbranquiçada, lesão chamada de mancha branca (KIDD & FEJERSKOV, 2004; WALSH *et al.*, 2010). As lesões de mancha branca são um sinal clínico do desenvolvimento inicial de lesões de cárie em esmalte, onde se observa uma mancha opaca, branca e leitosa, resultante de alterações nas propriedades ópticas do mesmo, pelo aumento da porosidade do esmalte devido à perda mineral (TEN CATE *et al.*, 2003).

Alterações nas propriedades ópticas são resultantes de modificações no índice de refração da região afetada pela perda mineral em comparação ao esmalte adjacente, sem lesão. Isso ocorre quando a porosidade da lesão é aumentada, e a área passa a ser substituída por um maior conteúdo de água (índice de refração = 1,33), ou essa água, durante o processo de secagem do esmalte, é substituída por ar (índice de refração = 1,0). Índices de refração diferentes do esmalte dentário sadio (índice de refração = 1,62). As diferenças nos índices de refração associados à porosidade e rugosidade da superfície da lesão ativa, fazem com que a região apareça opaca (THYLSTRUP & FEJERSKOV, 1995).

A dinâmica de perda mineral, e consequente formação de mancha branca, pode ser interrompida pelo processo de remineralização na cavidade bucal. A hidroxiapatita tem sua solubilidade ligada diretamente ao pH. Quando o pH “crítico” (5,5) é atingido, a solubilidade aumenta e a dissolução ocorre. Porém, devido à reação de equilíbrio da cavidade oral, o esmalte se encontra em um estado constante de mineralização, pois a saliva é supersaturada de cálcio e fosfato, favorecendo o estado cristalino do esmalte (CURY, 2001). Entretanto para o processo de remineralização ocorrer é necessário que a superfície do esmalte esteja intacta, e assim há a possibilidade

de reverter ou mesmo eliminar a lesão. A reversão da perda mineral pode ocorrer espontaneamente por meio da ação combinada de minerais salivares e flúor presentes nos dentifrícios, ou pode ser alcançado por intervenção terapêutica (SANTOS RL *et al.*, 2010).

3.2 Infiltrantes Resinosos

Há algum tempo tem crescido bastante o desenvolvimento na área de materiais restauradores na odontologia, e o conceito de odontologia de intervenção mínima, na qual o controle da doença baseia-se na interferência no desenvolvimento do biofilme e na consequente modificação da cinética de dissolução das apatitas do esmalte têm ganhado ênfase (MURDOCH-KINCH CA & MCLEAN ME, 2003).

A odontologia de intervenção mínima na dentística inclui o processo de remineralização. Métodos invasivos de tratamento são indicados no surgimento de cavitações, contudo, esses métodos muitas vezes são utilizados em situações nas quais não são necessários. Gerando, desta forma, remoção de tecido sadio, sobretudo nas regiões interproximais. Para este tipo de lesão de cárie, na qual não há necessidade de tratamentos invasivos, foram desenvolvidas técnicas de tratamento micro-invasivas, como a infiltração de resinas (PARIS S & MEYER-LUECKEL, 2009).

Métodos minimamente invasivos estão disponíveis para deter as lesões de mancha branca, como: infiltração de resina, aplicação convencional de resina, remineralização da superfície do esmalte com o uso de agentes tópicos com flúor, microabrasão e vários tipos de vernizes fluoretados (PARIS S & MEYER-LUECKEL, 2009). Um grupo de pesquisa da Universidade de Charité (Berlim, Alemanha), trabalhou no desenvolvimento de uma resina de baixa viscosidade, infiltrante resinoso, que pode infiltrar-se no tecido dental desmineralizado e não cavitado, sem a necessidade de remover tecidos saudáveis, com nome comercial ICON® (KUGEL *et al.*, 2009).

O infiltrante resinoso é um tipo de material dentário desenvolvido para impedir a progressão da lesão inicial da cárie e para fortalecer mecanicamente o esmalte desmineralizado (DOMEJEAN *et al.*, 2015). Além disso, a infiltração de resina sela as microporosidades e bloqueia o acesso de ácidos a poros remanescentes, como também

aumenta significativamente a dureza de superfície e fornece suporte mecânico significativo ao tecido dentário (KIDD & FEJERSKOV, 2004).

Estes materiais têm como base TEGDMA (dimetacrilato de trietilenoglicol), que foi desenvolvido a partir de estudos com variações de resinas experimentais contendo diferentes concentrações de monômeros como BisGMA (bisfenol A diglicidil metacrilato) e com diferentes concentrações de etanol (MEYER-LUECKEL & PARIS, 2010). O etanol utilizado nos infiltrantes funciona como um agente de secagem da superfície do esmalte, diminui a viscosidade do infiltrante resinoso, bem como seu ângulo de contato e aumenta o coeficiente de penetração da resina (PARIS *et al.*, 2007b).

Materiais à base de TEGDMA apresentam características propícias para um material infiltrante, como alto grau de conversão e baixa viscosidade, aumentando sua penetração. Valores aumentados do coeficiente de penetração são alcançados a partir de combinações de maiores teores de TEGDMA, etanol e HEMA. (PARIS *et al.*, 2007b). Contudo, este monômero pode sofrer degradação na cavidade bucal pois é altamente hidrofílico, gerando um aumento da rugosidade de superfície e assim diminuindo a durabilidade clínica do procedimento (PARK *et al.*, 2011).

A maneira pela qual os infiltrantes resinosos inibem o progresso do processo de desmineralização se dá através do bloqueio dos canais de difusão, impedindo a entrada de íons hidrogênio no esmalte, e dessa forma, o dente não perde minerais e o processo de avanço de cárie é interrompido mesmo na presença de ácidos cariogênicos (PARIS *et al.*, 2006).

Os infiltrantes resinosos apresentam uma penetração significativamente mais aprofundada dentro do corpo da lesão, criando uma barreira de difusão mais profunda se comparada aos adesivos dentais convencionais, que penetram mais superficialmente (MEYER-LUECKEL & PARIS, 2008a). Isto se deve ao fato de que os infiltrantes possuem em suas características um baixo ângulo de contato com o esmalte, alta tensão superficial e baixa viscosidade, portanto, alto coeficiente de penetração (MEYER-LUECKEL *et al.*, 2006; PARIS *et al.*, 2007c). O seu mecanismo de penetração está baseado nas forças de capilaridade que fazem com que estes materiais penetrem nas porosidades do esmalte e, após sua polimerização, bloqueiam as vias de difusão de minerais dissolvidos (PARIS *et al.*, 2007c).

Além das propriedades físicas dos infiltrantes, outros fatores também influenciam na alta profundidade de penetração no corpo da lesão do esmalte, como o

pré-tratamento da lesão antes da infiltração e a secagem feita no esmalte condicionado. Ao contrário das resinas que existem no mercado, o ICON[®] usa 15% de ácido clorídrico em gel (HCl) como agente de condicionamento, em vez de 37% de ácido fosfórico em gel (H₃PO₄) usado comumente para desmineralizar a camada superficial de lesões de cárie. Isso se deve ao fato de que o HCl em 15% tem uma penetração média de 37 µm quando aplicado por 120 segundos, comparado com a penetração de 11 µm que o ácido fosfórico 37% apresenta em média pelo mesmo tempo, o que torna as porosidades na subsuperfície mais acessíveis ao infiltrante. Junto a isso, com a secagem antes da aplicação do infiltrante, a água é removida das porosidades e, assim, permite que a força de capilaridade transporte o infiltrante até as regiões mais profundas dos poros (MEYER-LUECKEL *et al.*, 2007; PARIS *et al.*, 2007a).

A infiltração de resina além de tratar e evitar a progressão da lesão inicial de cárie, também tem sido comprovada por mascarar as lesões de mancha branca. Isso ocorre pela modificação do índice de refração do esmalte desmineralizado (ROCHA C *et al.*, 2011). Pois o índice refração do infiltrante, 1,52, se aproxima do índice do esmalte saudável, 1,62, gerando o efeito do mascaramento da cor, por um fenômeno óptico (PARIS & MEYER-LUECKEL *et al.*, 2009).

3.3 Polimento

A fixação de certos microrganismos a determinadas superfícies na cavidade oral e a consequente formação de biofilme dentário localizado em dentes e materiais dentários, são causas primárias de doenças bucais, podendo ter como consequência gengivas inflamadas e cárie secundária (BUERGERS *et al.*, 2007). Partindo disso, muitos fabricantes têm buscado produzir materiais restauradores com superfícies cada vez mais lisas (ERGÜCÜ & TURKUN, 2007).

Algumas características das restaurações como a qualidade da superfície, tem sido considerada um dos principais fatores responsáveis pelo sucesso clínico do procedimento. Características da superfície, como a lisura superficial, têm sido determinantes para a qualidade e quantidade da acumulação bacteriana em substratos específicos (AN & FRIEDMAN, 1998; SHIMANE *et al.*, 2010). Portanto, os polimentos se fazem extremamente necessários após os procedimentos de restauração,

pois removem as irregularidades, dão contorno e brilho, reduzem as áreas de retenção e riscos, diminuindo principalmente a rugosidade da superfície restaurada, gerando uma superfície refletiva e lisa, com aparência aproximada do esmalte saudável (JANUS *et al.*, 2010; NASOOHI *et al.*, 2017; YAP *et al.*, 2004).

Técnicas de polimento se mostram de suma importância para a qualidade estética e a longevidade das restaurações que utilizam compósitos fotopolimerizáveis (BASEREN, 2004), visto que bactérias cariogênicas como o *Streptococcus mutans* podem se aderir à superfície rugosa de compósitos, e dependendo da sua composição, aumentar a sua rugosidade (NEDELJKOVIC *et al.*, 2017). Portanto, reduzir a deposição de biofilme e a adsorção de proteínas através de uma superfície menos rugosa, é uma estratégia adequada para evitar lesões cariosas (ALAWJALI & LUI, 2013; ERGÜCÜ & TÜRKÜN, 2007; HICKS 2003; KIELBASSA, 2009; OZGUNALTAY *et al.*, 2003).

Segundo AYTAC *et al.*, 2016, não há um consenso sobre qual é o método de polimento mais eficiente, pois há uma grande diversidade de sistemas e além disso há uma direta correlação entre o tipo de material restaurador utilizado e o método de polimento.

No mercado odontológico existem muitas opções de sistemas de polimento que tem como base abrasivos, empregados em diferentes métodos e em formatos distintos como por exemplo escovas, tiras de poliéster, discos e taças de borracha, que podem ser impregnadas por abrasivos como diamante, óxido de alumínio, carbetto de silício e dióxido de silício. (ANTONSON *et al.*, 2011; JEFFERIES, 2007; SIRIN KARAARSLAN *et al.*, 2013).

O desenvolvimento dos diversos materiais polidores tem perseguido a tentativa de produzir, no material restaurador, uma superfície semelhante e mais aproximada do esmalte natural. Essa tentativa tem se baseado em estudos que mostram que superfícies com valores de rugosidade menores que 0,2 μm são ideais, pois apresentam uma lisura que não contribui para o acúmulo de biofilme, e conseqüentemente recidivas de cáries, além dos possíveis problemas periodontais (TEUGHELIS *et al.*, 2006; YADAV *et al.*, 2016). Visto que segundo BUERGERS *et al.*, 2007, alta rugosidade superficial promove significativa adesão bacteriana.

Portanto, a estética satisfatória e a longevidade das restaurações estão diretamente ligadas ao correto tipo de polimento para cada material restaurador, aliado a uma execução correta da técnica (RIGO *et al.*, 2018).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Etapas do estudo

A pesquisa foi desenvolvida em 2 etapas: *in vitro* (Etapa A) e *in situ* (Etapa B).

Etapa A: Nesta etapa foi feito ciclagem de pH nos blocos selecionados de esmalte bovino, onde foi aplicado, em seguida, o infiltrante resinoso, e posteriormente realizados polimentos com os diferentes sistemas, e após isso, realizado o teste de rugosidade.

Etapa B: Nesta etapa foi realizado um desafio cariogênico *in situ*, para posterior avaliação da progressão da cárie frente aos diferentes polimentos, onde os espécimes, previamente tratados, foram inseridos em aparelhos intrabucais e após 14 dias o biofilme, formado sobre os mesmos foi removido para realização do teste de microdureza para se avaliar a progressão da cárie.

4.2 Aspectos éticos (Etapa B)

Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Christus, dentro das normas que regulamentam a pesquisa em seres humanos do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012) com certificação do parecer nº CAAE: 25836419.7.0000.5049 (ANEXO A).

4.3 Seleção e preparo dos blocos de dentes bovinos

Para o estudo foram utilizados incisivos bovinos extraídos (Termo de aquisição de dentes – ANEXO B) e armazenados em recipientes contendo solução de timol a 0,1% em ambiente refrigerado. Inicialmente os dentes que apresentaram falhas, como trincas, fraturas, hipocalcificações ou desgaste acentuado da porção incisal foram excluídos.

Cortes transversais foram realizados para a separação corono-radicular com um disco flexível diamantado Discoflex (KG Sorensen, Cotia, SP, Brasil) acoplados em uma peça reta montada em um micromotor (KAVO, Joinville, SC, Brasil) sob abundante refrigeração. As raízes foram desprezadas e as coroas fixadas com cera pegajosa em bastão aquecida (Asfer, São Caetano do Sul, SP, Brasil) em placas de acrílico (5x5x0,5cm).

O disco flexível diamantado Discoflex (KG Sorensen, Cotia, SP, Brasil) também foi utilizado para os cortes longitudinais no sentido vestibulo-lingual. Os primeiros cortes foram no sentido cervico-incisal, seguidos dos cortes no sentido méso-distal. No final foram obtidos espécimes de esmalte bovino de 4x4x2mm na porção mais plana da coroa.

Os espécimes foram armazenados em recipientes plásticos e cobertos com gaze embebida em água deionizada sob refrigeração até o uso.

4.4 Polimento dos blocos de esmalte de dentes bovinos

Inicialmente foi realizada uma planificação da superfície de esmalte. Os espécimes, com a superfície de esmalte voltada para cima, foram fixados em blocos de acrílico pré-fabricados (± 3 cm de diâmetro por ± 8 mm de espessura), com auxílio de godiva e ultrapassando 0,5mm da superfície do bloco. A margem de 0,5mm foi obtida pressionando os blocos de acrílico, com os espécimes já inseridos, contra uma placa de vidro com dois fios ortodônticos redondos de 0,5mm de diâmetro, dispostos paralelamente e 2cm de distância entre eles (FIGURAS 1 e 2).



FIGURA 1: Materiais utilizados para a fixação dos espécimes ao bloco de acrílico.

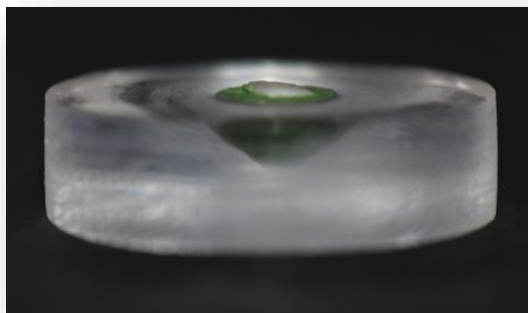


FIGURA 2: Bloco de acrílico após a fixação do espécime.

Após a fixação, foram levados à Politriz Metalográfica Automet 250 (Arotec, Cotia, SP, Brasil) para planificação e polimento. Neste processo, foram utilizadas as lixas de carbeto de silício (Carbimet, Buehler, Lake Bluff, IL, EUA) e sob refrigeração constante, de acordo com a seguinte sequência: lixa #320, lixa #600, #1200. Para finalizar, no polimento foi utilizado um disco de feltro com suspensão de diamante de 1µm (Buehler, Lake Bluff, IL, EUA), por 1 minuto. Entre cada etapa, os dentes eram conduzidos a uma cuba ultrassônica (Unique, Indaiatuba, SP, Brasil) por 2 minutos.

Após o polimento, todos os espécimes foram submetidos à análise da microdureza de superfície inicial do esmalte para a seleção dos blocos.

4.5 Análise de microdureza de superfície do esmalte inicial

Para a análise de microdureza inicial das superfícies de esmalte foi utilizado o Microdurômetro Microhardness Tester FM 100 (Future Tech, Fujisaki, Kawasaki-City, Japan) com penetrador tipo Knoop, carga estática de 25g com tempo de 10 segundos. Foram realizadas 5 indentações na superfície separadas entre si por uma distância de 100 µm. Em seguida foram selecionados os blocos que apresentaram microdureza média equivalentes. A média de todos os espécimes foi de 252,69 Kgf. Os espécimes que apresentaram a média de dureza de superfície 20% acima ou 20% abaixo foram descartados. Este protocolo teve por objetivo estabelecer um parâmetro para a seleção dos blocos, minimizando a variação.

4.6 Fase experimental *in vitro* (Etapa A)

4.6. 1 Ciclagem de pH- indução de desmineralização

Para a etapa *in vitro* foram utilizados 84 espécimes. Antes de submeter os espécimes ao protocolo, todos foram esterilizados em autoclave e lateralmente protegidos com verniz ácido resistente (Colorama-CEIL, São Paulo, SP, Brazil), expondo apenas a superfície vestibular.

Durante 8 dias os espécimes foram submetidos ao protocolo de ciclagem de pH. Diariamente os blocos foram mantidos em estufa a 37°C por 4 horas na solução desmineralizante e por 20 horas na solução remineralizante. Duas vezes ao dia (antes e depois da imersão na solução desmineralizante) os blocos foram lavados com água deionizada por 5 minutos e sob agitação. No quarto dia, as soluções desmineralizante e remineralizante foram trocadas por uma solução fresca. Após o completo ciclo de pH, os blocos foram mantidos em solução remineralizante por 24 horas (MOLINA *et al.*, 2011).

A solução desmineralizante era composta de 50 mmol/ lactato tampão pH 5.0, contendo 1,28 mmol/l Ca, 0,74 mmol/l Pi e 0,03 µg F/ml preparada para formar o sal mM $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, KH_2PO_4 e NaF, respectivamente, enquanto a solução remineralizante era composta de 1,5 mmol/l Ca, 0,9 mmol/l P, 150 mmol/l KCl e 0,05 µgF/mL em 0,01 mmol/l Tampão tris (pH 7,0/37°C). Cada bloco (16 mm²) permaneceu em 100 ml de solução desmineralizante e 50 ml de solução remineralizante, de acordo com a proporção das soluções desmineralizantes e remineralizantes por área do bloco (16 mm²), respectivamente de 6,25 e 3,12 ml/mm² (MOLINA *et al.*, 2011).

4.6. 2 Aplicação do infiltrante de cárie (ICON®)

Após a indução de desmineralização por ciclagem de pH, os espécimes foram limpos em água corrente e secos com gaze estéril para então receber o tratamento com o infiltrante de acordo com o protocolo do fabricante.

Protocolo do fabricante (ICON®, Dental Milestones Guaranteed (DMG), Hamburgo, Alemanha):

1. Pulverização da superfície (spray de água concomitante ao jato de ar);
2. Secagem por 10 segundos;
3. Aplicação do Icon Etch® (ácido clorídrico a 15%) por 2 minutos;

4. Aspiração do Icon Etch[®];
5. Lavagem por 30 segundos e secagem com jatos de ar isento de óleo e água e em profundidade;
6. Aplicação do Icon Dry[®] (etanol 99%) por 30 segundos;
7. Secagem com jato de ar por 10 segundos;
8. Aplicação do Icon Infiltrant[®] por 3 minutos;
9. Remoção de excessos com rolete de algodão ou microbrush;
10. Fotoativação por 40 segundos com fotopolimerizador radii-cal (SDI Limited – Victoria, Austrália) e 1200mW/cm² de potência;
11. Nova aplicação de Icon Infiltrant[®] por 1 minuto;
12. Remoção de excessos;
13. Fotoativação por 40 segundos;

Após a aplicação do infiltrante, os espécimes foram divididos aleatoriamente, utilizando o Excel, em 5 grupos, onde, em seguida, foram executados os protocolos de polimento, seguindo as orientações dos fabricantes e utilizando as cores dos materiais indicadas apenas para polimento, os quais estão descritos na tabela 1.

4.6. 3 Protocolo dos polimentos

Tabela1. Dados sobre os grupos com as respectivas marcas comerciais e protocolos adotados.

Grupo	Marca Comercial	Protocolo de Acordo com Fabricante
Sem polimento (SP)	Ausente	Ausente
Polimento com discos flexíveis de óxido de alumínio (PDOA)	Discos Abrasivos Sof-Lex Pop On® (3M – ESPE Minnesota, USA)	Discos: Laranja Claro (Fino) – 5,72µm Amarelo (Ultrafino) – 1,68µm Movimentos: Intermitentes, unidirecionais Tempo: 15 segundos cada, totalizando 30s - Aplicação de jatos de ar e água entre um disco e outro - A cada 3 espécimes os discos eram trocados
Pontas siliconadas de carbetto de silício (PSCS)	Astropol® (Ivoclar- Vivadent, Schaan, Liechtenstein)	- Ponta siliconada rosa – 3,5µm - Movimentos: Intermitentes, unidirecionais com água abundante - Tempo: 30s - Discos trocados a cada 3 espécimes
Tiras de poliéster de carbetto de silício (PCS)	Epitex® – CG Corporation, Bunkyo-ku, Tokyo, JAPAN	- Lixas: Fina (Cinza) - #800 Extra Fina (Rosa) - #1200 Movimentos: Vai e vem Tempo: 15s cada, totalizando 30s - Lixa trocada a cada espécime
Escova de carbetto de Silício (PECS)	Escova de Carbetto de Silício - Optishine® (KERR, California, EUA)	- Movimentos: Intermitentes, unidirecionais - Tempo: 30s - Troca da escova a cada 3 espécimes

4.6. 4 Rugosidade de superfície

Os espécimes foram submetidos à análise da rugosidade da superfície usando um instrumento de medição de rugosidade superficial, um rugosímetro (Hommel-Etamic W10, Schwenningem, Alemanha). Foi utilizado uma velocidade de 0,1 mm / s. Corte de 0,25 mm e 125 mm de comprimento de leitura. Os valores de rugosidade (Ra) foram obtidos após três leituras sucessivas a 100 µm de distância entre elas, no centro da amostra. Uma média aritmética dos valores encontrados foi considerada o valor (Ra) em µm para cada espécime (PASSOS *et al.*, 2018)

4.7 Fase experimental *in situ* (Etapa B)

Para o cálculo do tamanho amostral, foi estimado poder de 90% e nível de significância de 5%, chegou-se a um N calculado de 07 voluntários. O cálculo foi realizado utilizando o software Epi Info TM for Windows versão 7.2, Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Atlanta.

Foram selecionados 15 voluntários adultos jovens, a fim de compensar perdas. Os voluntários foram selecionados de acordo com os seguintes critérios de inclusão: disposição de cumprir as determinações requeridas pelo protocolo experimental; ausência de necessidade de tratamento odontológico; boas condições de saúde bucal e sistêmica favoráveis. Os critérios de exclusão foram relacionados com o estado de saúde geral (gestantes, pacientes com doenças sistêmicas e com uso crônico de qualquer tipo de medicação) e de saúde bucal (usuários de aparelhos ortodônticos e produtos com fluoreto e agentes anti-placa, cárie ativos e com doença periodontal), além de ter feito uso de antibiótico nos últimos 3 meses.

Os voluntários tiveram suas dúvidas respondidas quanto aos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados à pesquisa. Todos os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A).

Para cada voluntário, um aparelho intrabucal palatino em resina acrílica foi confeccionado. Em cada aparelho foram criados 5 nichos, cada um com profundidade de 4 mm, onde foram fixados os espécimes tratados com o infiltrante e polidos.

Os espécimes foram fixados com cera pegajosa nos nichos dos aparelhos, deixando um espaço de 1,0 mm sobre eles. Uma tela plástica plana foi fixada sobre este espaço com auxílio de cera de incrustação para permitir o acúmulo de biofilme na superfície dos espécimes e protegê-lo contra distúrbios mecânicos (WANG *et al.*, 2010) (FIGURA 3).



FIGURA 3: Aparelho intrabucal palatino com blocos de esmalte bovino (4x4x2mm) em posição protegidos por tela plástica.

Uma semana antes do início da fase *in situ*, os voluntários receberam dentifrício fluoretado (Colgate Total 12, São Paulo, Brasil) e escova dentária que utilizaram até o final do experimento, a fim de padronizar as concentrações de flúor na saliva. O dentifrício não apresentava em sua composição substâncias antimicrobianas (antiplaca) para que não houvesse interferência nos resultados obtidos no estudo (AIRES *et al.*, 2006).

As instruções fornecidas para cada voluntário constam no APÊNDICE B.

4.8 Análise de microdureza longitudinal do esmalte

Após o desafio cariogênico *in situ* e coleta do biofilme, foi realizada uma secção longitudinal no centro de cada espécime, utilizando disco flexível diamantado de dupla face posicionado perpendicularmente à superfície e refrigerado com água deionizada, Discoflex (KG Sorensen, Cotia, SP, Brasil), acoplados em uma peça reta montada em um micromotor (KAVO, Joinville, SC, Brasil). Após o corte, uma das metades, 4x2x2mm, foi incluída em resina acrílica com a parte interna voltada para a superfície externa da resina, utilizando-se pó de resina acrílica e uma Embutidora (Arotec, Cotia, SP, Brasil,).

Em sequência, o polimento foi feito na Politriz Metalográfica Automet 250 (Arotec, Cotia, SP, Brasil) com as lixas de carbetto de silício (Carbimet, Buehler, Lake Bluff, IL, EUA) e sob refrigeração constante, de acordo com a sequência de lixas: #320 por 2 minutos, #600 por 2 minutos e #1200 por 2 minutos. Para finalizar o polimento foi utilizado um disco de feltro com suspensão de diamante de 1µm (Buehler, Lake Bluff, IL, EUA), por 1 minuto em todos os espécimes. Entre cada etapa, os espécimes eram conduzidos a uma cuba ultrassônica (Unique, Indaiatuba, SP, Brasil) por 2 minutos.

A microdureza longitudinal foi realizada, através de duas sequências de catorze indentações (25g/05s) a distância de 10 µm entre cada indentação da primeira à decima, e de 20 µm da decima á decima quarta indentação, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120, 140, 160, 180 µm da superfície externa do esmalte e 100 µm de distância entre a primeira e segunda sequência de indentações (MELO *et al.*, 2014)

As médias de dureza foram calculadas em cada distância, por área.

5 DELINEAMENTO ESTATÍSTICO

Os resultados foram submetidos à análise estatística para a verificação de diferenças ou não entre os grupos. Os dados foram analisados pelo teste Levene para verificação da normalidade, em seguida ANOVA two Way acompanhado após pelo teste de Tukey. Nível de significância de 5%. Foi utilizado o Software SPSS TM versão 22.0 e intervalo de confiança de 95%.

6 RESULTADOS

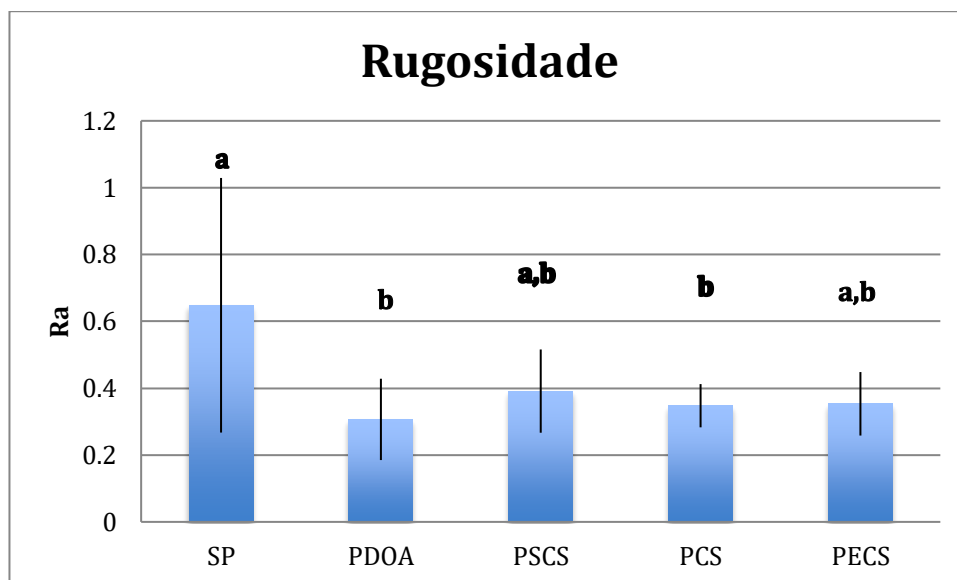
A FIGURA 4 mostra as rugosidades de superfície de cada grupo. Houve efeito do tipo de polimento sobre o padrão de rugosidade ($p=0,001$). Foi encontrada diferença estatística entre SP e PDOA ($p<0,001$) e entre SP e PCS ($p=0,040$). Os grupos PDOA e PCS apresentaram menor rugosidade de superfície em comparação ao grupo sem polimento.

Em relação à proteção à progressão da lesão de cárie em desafio cariogênico *in situ*, não houve diferença entre os sistemas de polimento ($f= 2,64$; $p=0,07$) (Tabela 1).

As profundidades das lesões de mancha branca, em todos os grupos, foram superficiais, apresentaram-se amolecidas nos 10 e 20 μm de profundidade, apresentando diferença a partir de 30 μm . A partir de 30 μm houve similaridade de dureza (Tabela 1).

Não houve interação entre tratamento (sistemas de polimento) e profundidade da lesão de cárie.

FIGURA 4 - Rugosidade do infiltrante resinoso após sistemas de polimento.



Dados representados por Ra e barra de erros representando o desvio padrão.

Letras (a,b) indicam diferença estatística entre os grupos.

Tabela 1: Microdureza (kgf/mm²) média (desvio padrão) de acordo com o tratamento e a profundidade do esmalte.

Profundidade	Tratamento					
	PDOA	PCS	PECS	PSCS	SP	
	Média ± Desvio padrão	Média ± Desvio padrão	Média ± Desvio padrão	Média ± Desvio padrão	Média ± Desvio padrão	
10	221,31±41,6	213,44±82,24	170,16±76,08	232,91±43,1	170,49±81,58	a
20	270,49±53,44	261,39±92,94	217,86±72	246,71±46,27	226,43±77,14	ab
30	273,85±43,27	273,95±71,16	253,29±57,6	255,06±57,74	253,42±66,44	b
40	277,24±43,45	288,03±65,66	266,94±61,02	260,98±55,8	274,27±60,42	b
50	288,5±51,22	292,92±66,94	272,84±65,53	265,87±46,07	307,19±56,8	b
60	301,38±37,27	294,77±66,49	279,86±66,14	272,55±54,8	300,55±48,63	b
70	294,26±51,25	288,06±62,18	283,4±58,98	279,62±60,5	300,23±56,97	b
80	295,7±62,43	292,74±64,67	291,57±53,96	277,65±60,81	277,59±46,62	b
90	303,87±50,81	297,74±62,27	274,78±59,18	280,21±66,5	291,4±38,37	b
100	280,16±47,47	285,15±54,68	275,505±71,4	278,51±57,65	284,28±48,34	b
120	284,4±38,02	291,83±51,55	277,84±56,93	286,64±56,51	299,33±39,02	b
140	307,9±34,95	297,02±64,18	279,73±62,91	278,41±59,57	274,58±48,13	b
160	286,45±36,48	295,95±56,15	270,68±61,43	278,65±59,25	265,52±40,95	b
180	288,42±47,24	289,82±60,75	267,54±63,52	278,05±63,56	272,52±32,23	b
	A*	A*	A*	A*	A*	

* Letras maiúsculas referem-se aos grupos e minúsculas à profundidade. Letras minúsculas diferentes indicam diferença significativa de microdureza.

7 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Maior rugosidade de superfície de infiltrante resinoso é confirmada por alguns estudos em comparação ao esmalte saudável (TAHER, 2013; ULRICH *et al.*, 2014). Diante disso foi que o presente estudo analisou diferentes sistemas de polimento em infiltrante resinoso com objetivo de reduzir a rugosidade, diminuir a adesão de biofilme e a desmineralização do esmalte e, assim, possivelmente, possibilitar uma maior proteção ao esmalte infiltrado.

A literatura já relata que estudos *in vitro* apresentam limitações, uma vez que em situações clínicas, as lesões de mancha branca do esmalte a serem infiltradas, são geralmente mais profundas (GELANI *et al.*, 2014; MEYER-LUECKEL & PARIS, 2008b), e não correspondem a uma situação de mudanças diária como exposição ao açúcar, pH, saliva, temperatura, umidade e bactérias do ambiente oral (DEGRAZIA *et al.*, 2019). Por isso a opção pelo uso de um modelo *in situ*. O modelo permite a formação de biofilme cariogênico com a complexidade semelhante ao formado *in vivo*, criando um ambiente propício ao crescimento de bactérias acidogênicas e acidúricas pela contínua exposição à solução de sacarose. Além disso, o modelo permite a ação da saliva, modulando os processos de desmineralização e remineralização. Assim, estudos *in situ* permitem a compreensão das características da superfície de materiais restauradores, como a lisura, submetidos a biodegradação em uma situação mais aproximada da realidade para a avaliação da longevidade clínica desses procedimentos (PADOVANI *et al.*, 2014).

Estudo *in situ* prévio mostrou que o infiltrante foi eficaz em paralisar a progressão da cárie, (profundidade da lesão com infiltrante de 100 µm e sem infiltrante de 185 µm, $p < 0.05$), (PARIS & MEYER-LUECKEL, 2010), onde o infiltrante, sem polimento, foi eficaz na paralisação da progressão da cárie abaixo da região infiltrada. O estudo utilizou um desafio cariogênico de 100 dias e como método de análise de perda mineral realizou microrradiografia transversa, metodologia diferente da utilizada no presente estudo. De igual maneira, outros estudos *in vitro* avaliaram a capacidade de inibição da progressão de lesões cáries incipientes dos infiltrantes resinosos (HORUZTEPE & BASEREN, 2017; YAZKAN & ERMIS, 2018), revelando o aumento da microdureza no tratamento dessas lesões.

O presente estudo mostrou, através do ensaio de microdureza, que não existiu influência dos sistemas de polimento utilizados na proteção adicional pelo infiltrante resinoso à progressão da desmineralização. Ou seja, em todos os grupos até a profundidade de 30 µm o esmalte se mostrou mais desmineralizado e a partir de 30 µm o esmalte se apresentou duro, com maior resistência às indentações. *Esse dado se alinha com dados anteriores, os quais mostraram que não houve diferença na adesão microbiana de *Streptococcus mutans* e *Lactobacillus ssp* nos sistemas de polimentos utilizados (ESTEVES-OLIVEIRA *et al.*, 2022), mesmos sistemas usados neste estudo.*

Mesmo com os dados da pesquisa, *é válido destacar a importância clínica do polimento para diminuir ainda mais a rugosidade e aprimorar o aspecto da superfície do material, principalmente em lesões de mancha branca bucais, tendo em vista que essas lesões quando tratadas com infiltrante resinoso e não polidas, podem sofrer manchas a longo prazo (MAZUR *et al.*, 2022).*

O estudo de NEDELJKOVIC *et al.*, 2017, demonstrou que os compósitos podem sofrer biodegradação no meio bucal, principalmente devido a adesão de biofilme dental cariogênico. Essa adesão de bactérias cariogênicas é diretamente relacionada ao aumento da rugosidade de superfície.

Recentemente foi encontrada adesão diminuída de estreptococos cariogênicos e bactérias totais somente em valores de rugosidade de superfície de resina composta de 0,15 µm (PARK *et al.*, 2019). No nosso estudo houve uma rugosidade maior dos infiltrantes polidos (por volta de 0,3 µm), sendo a rugosidade do esmalte saudável por volta de 0,2 µm (TAHER, 2013). Analisando o estudo de PARK *et al.*, 2019, reforça-se que o valor de rugosidade médio de 0,3 µm do infiltrante resinoso após os polimentos no presente estudo, não proporcionou superfícies diferentes entre os sistemas de polimento e o grupo sem polimento que os diferenciassem quanto à profundidade de desmineralização.

A literatura afirma que, apenas superfícies com valor de rugosidade menor que 0,2 µm evitam o acúmulo microbiano (AYKENT *et al.*, 2010; DEZELIC *et al.*, 2009; ELTER *et al.*, 2008; TEUGHELIS *et al.*, 2006). No presente estudo, os valores de rugosidade variaram de 0,33 µm (discos flexíveis embebidos com óxido de Alumínio) a 0,64 µm (infiltrante resinoso sem polimento), proporcionando a adesão microbiana visualizada.

Apesar de o infiltrante resinoso ter apresentado menor rugosidade de superfície utilizando os sistemas com discos flexíveis de óxido de alumínio e tiras de poliéster de carbeto de silício (ESTEVES-OLIVEIRA, *et al.* 2022). A menor rugosidade alcançada, na interface de diferença de 0,3 μm dos demais grupos, não foi suficiente para reduzir a adesão microbiana e consequentemente reduzir a desmineralização em comparação aos demais grupos.

Este estudo corrobora com estudos anteriores, mesmo analisando substratos diferentes, os quais discos flexíveis embebidos com óxido de alumínio são pontuados como os melhores instrumentos para promoverem menor rugosidade na superfície de resinas (JANG *et al.*, 2017; LU *et al.*, 2003; VENTURINI *et al.*, 2006). Para COSTA *et al.*, 2018, superfícies polidas com discos flexíveis embebidos com óxido de alumínio apresentaram maior suavidade e menor possibilidade de molhabilidade comparado a superfícies polidas com pontas siliconadas de carbeto de silício. No presente estudo, discos flexíveis embebidos com óxido de alumínio e tiras de poliéster impregnadas de carbeto de silício apresentaram valores de rugosidade de superfície menor que o infiltrante resinoso sem polimento.

Diante do exposto, conclui-se que diferenças de rugosidade nos valores de 0,33 μm a 0,64 μm não foi capaz de modificar a superfície quanto à adesão de *Streptococcus ssp*, *Lactobacillus ssp* e bactérias totais e quanto à profundidade de desmineralização. Estudos clínicos randomizados são necessários para analisar os parâmetros dos infiltrantes e assim alcançar um protocolo ideal, uma vez que o estudo *in situ*, pode ter nivelado em todos os grupos o acúmulo microbiano e consequentemente a desmineralização.

8 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados deste trabalho, infiltrante resinoso com polimento, utilizando os sistemas, discos flexíveis de óxido de alumínio, pontas siliconadas de carbeto de silício, tiras de poliéster de carbeto de silício e escova de carbeto de silício, apresentaram similar comportamento no efeito protetor do infiltrante resinoso à desmineralização dentária.

REFERÊNCIAS

ALAWJALI, S. S.; LUI, J. L. Effect of one-step polishing system on the color stability of nanocomposites. **Journal of Dentistry**, v.41, p. e53–e6, 2013.

AN, Y. H.; FRIEDMAN, R. J. Concise review of mechanisms of bacterial adhesion to biomaterial surfaces. **J Biomed Mat Res**, 43: 338-348, 1998.

ANTONSON, S. A. *et al.* Comparison of different finishing/polishing systems on surface roughness and gloss of resin composites. *Journal of Dentistry*, v. 39, p. 9 – 17, 2011.

AYKENT, F. *et al.* Effect of different finishing techniques for restorative materials on surface roughness and bacterial adhesion. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v.103, n. 4, p. 221–227, 2010.

AYTAC, F. *et al.* Effects of Novel Finishing and Polishing Systems on Surface Roughness and Morphology of Nanocomposites. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 28, n.4, p. 247 - 261, 2016.

BASEREN, M. Surface Roughness of Nanofill and Nanohybrid Composite Resin and Ormocer-based Tooth-colored Restorative Materials after Several Finishing and Polishing Procedures. **Journal of Biomaterials Applications**, v. 19, n. 2, p. 121-134, 2004.

BORGES, A. B.; CANEPPELE, T. M. *et al.* Is resin infiltration an effective esthetic treatment for enamel development defects and white spot lesions? A systematic review. **J Dent Jan**, v. 56, p. 11–18, 2017.

BRISO, A. L. *et al.* In vitro evaluation of surface roughness and microhardness of restorative materials submitted to erosive challenges. **Operative dentistry**, v. 36, n. 4, p.397- 402, 2011.

BUERGERS, R.; ROSENTRITT, M.; HANDEL, G. Bacterial adhesion of *Streptococcus mutans* to provisional fixed prosthodontic material. **J Prosthet Dent**, 98: 461-469, 2007.

CONTALDO, M.; DI STASIO, D. *et al.* Non-invasive *in vivo* visualization of enamel defects by reflectance confocal microscopy (RCM). **Odontology May**, 103(2):177–184, 2015.

COSTA, G. de F. A. da. *et al.* Effect of additional polishing methods on the physical surface properties of different nanocomposites: SEM and AFM study. **Microscopy Research and Technique**, n. 10, p. 1-7, 2018.

CURY, J. A. Uso do flúor e controle da cárie como doença. In: Baratieri. **Odontologia Restauradora – Fundamentos e Possibilidades**. 2. ed. São Paulo: Santos, cap. 02, p.33-68, 2001.

CURY, J. A. *et al.* Are fluoride releasing dental materials clinically effective on caries control? **Dental Materials**, v. 32, n.3, p. 323–333, 2016.

DEGRAZIA, F. W. *et al.* Evaluation of an antibacterial orthodontic adhesive incorporated with niobium-based bioglass: an in situ study. **Brazilian Oral Research**, 33(0), 2019.

DE LACERDA, A. J. *et al.* Adhesive systems as an alternative material color masking of white spot lesions: Do they work? **The Journal of Adhesive Dentistry**, v.18, n.1, p. 43-50, 2016.

DEZELIC, T.; GUGGENHEIM, B.; SCHMIDLIN, P. R. Multispecies biofilm formation on dental materials and an adhesive patch. **Oral Health Preventive Dentistry**, v.7, n. 1, p. 47-53, 2009.

DOMEJEAN, S. *et al.* Resin infiltration of non-cavitated caries lesions: a systematic review. **Medical Principles and Practice**, v. 24, n. 3, p. 216 – 221, 2015.

ELTER, C. *et al.* Supra- and subgingival biofilm formation on implant abutments with different surface characteristics. **The International Journal of Oral e Maxillofacial Implants**, v. 23, n. 2, p. 327 – 334, 2008.

ERGÜCÜ, Z.; TÜRKÜN, L. S. Surface Roughness of Novel Resin Composites Polished with One-step Systems. **Operative Dentistry**, v.32, n. 2, p. 185–192, 2007.

ESTEVEZ-OLIVEIRA, M. *et al.* Randomized in situ evaluation of surface polishing protocols on the caries-protective effect of resin infiltrant. **Sci Rep**, 2022.

FEATHERSTONE, J. D. The caries balance: the basis for caries management by risk assessment. **Oral Health and Preventive Dentistry**, v. 2, n. 1, p. 259-64, 2004.

FEATHERSTONE, J. D. Caries prevention and reversal based on the caries balance. **Pediatric Dentistry**, v. 28, p. 128 – 132, 2006.

FEATHERSTONE, J. D. Dental caries: a dynamic disease process. **Australian Dental Journal**, v.53, n.3, p.286-291, 2008.

FEJERSKOV, O.; KIDD, E. A. M. The Disease and Its Clinical Management. **Dental Caries**, p. 72, 2003.

GELANI, R. *et al.* In Vitro Progression of Artificial White Spot Lesions Sealed With an Infiltrant Resin. **Operative Dentistry**, v. 39, n.5, p.481-8, 2014.

GIACAMAN, R. Evidence-based Approaches for the Management of the Proximal Lesion in Adults. Summary from the ORCA/EFCD/DGZ Consensus. Web Summaries of the **European Organisation for Caries Research (ORCA)**, 2022.

HICKS, J.; GARCIA-GODOY, F.; FLAITSZ, C. Biological factors in dental caries: role of saliva and dental plaque in the dynamic process of demineralization and remineralization (part 1). **J Clin Pediatr Dent**, 28: 47-52. 2003.

HORUZTEPE, S. A.; BASEREN, M. Effect of resin infiltration on the color and microhardness of bleached white-spot lesions in bovine enamel (an in vitro study). **Journal of esthetic and restorative dentistry: official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et al.]**, v. 29, n. 5, p. 378–385, 2017.

JANG, J. *et al.* Clinical Effectiveness of Different Polishing Systems and Self-Etch Adhesives in Class V Composite Resin Restorations: Two-Year Randomized Controlled Clinical Trial. **Operative Dentistry**, v. 42, n. 1, p. 19–29, 2017.

JANUS, J. *et al.* Surface roughness and morphology of three nanocomposites after two different polishing treatments by a multitechnique approach. **Dental Materials**, v. 26, n. 5, p. 416 – 425, 2010.

JEFFERIES, S. R. Abrasive finishing and polishing in restorative dentistry: a state-of-the-art Review. **The Dental Clinics of North America**, v. 51, p. 379 – 397, 2007.

KIDD, E. A. M.; FEJARSKOV, O. What Constitutes Dental Caries? Histopathology of Carious Enamel and Dentin Related to the Action of Cariogenic Biofilms. **Journal of Dental Research**, v. 83, p. C35-C38, 2004.

KIELBASSA, A. M.; MÜLLER, J.; GERNHARDT, C. R. Closing the gap between oral hygiene and minimally invasive dentistry: a review on the resin infiltration technique of incipient (proximal) enamel lesions. **Quintessence Int**, 40: 663- 668. 2009.

KUGEL, G.; ARSENAULT, P.; PAPAS, A. Treatment modalities for caries management, including a new resin infiltration system. **Compend Contin Educ Dent**, 3:1-10; 11-2. 2009.

LU, H.; ROEDER, L. B.; POWERS, J. M. Effect of Polishing Systems on the Surface Roughness of Microhybrid Composites. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 15, n. 5, p. 297–304, 2003.

MARSH, P. D. In Sickness and in Health—What Does the Oral Microbiome Mean to Us? An Ecological Perspective. **Advances in Dental Research**, v. 29, n. 1, p. 60-65, 2018.

MARCENES, W. *et al.* Global burden of oral conditions in 1990–2010. A systematic review. **Journal of Dental Research**, v.92, n.7, p. 592-597, 2013.

MAZUR, M. *et al.* In-vivo colour stability of enamel after ICON(R) treatment at 6 years of follow-up: A prospective single center study. **J. Dent**, 2022.

MELO, M. A. S. *et al.* Fluoride releasing and enamel demineralization around orthodontic brackets by fluoride-releasing composite containing nanoparticles. **Clin Oral Invest**, v. 18, p. 1343–1350. 2014.

MEYER-LUECKEL, H. *et al.* Surface layer erosion of natural caries lesions with phosphoric and hydrochloric acid gels in preparation for resin infiltration. **Caries Res**, 41(3):223-30. 2007.

MEYER-LUECKEL, H.; PARIS, S. Progression of artificial enamel caries lesions after infiltration with experimental light curing resins. **Caries Research**, v.42, n.2, p. 117-124, 2008a.

MEYER-LUECKEL, H.; PARIS, S. Improved resin infiltration of natural caries lesions. **J Dent Res**, 87(12):1112-6. 2008b

MEYER-LUECKEL, H.; PARIS, S. Infiltration of Natural Caries Lesions with Experimental Resins Differing in Penetration Coefficients and Ethanol Addition. **Caries Research**, v. 44, n.4, p.408-14, 2010.

MUELLER, J. *et al.*, Inhibition of Lesion Progression by the Penetration of Resins In Vitro: Influence of the Application Procedure. **Operative Dentistry**, v.31, n.3, p.338-45, 2006.

MURDOCH-KINCH, C. A.; MCLEAN, M. E. Minimally invasive dentistry. **J Am Dent Assoc**, 134(1):87-95. 2003.

MURRAY, C.J. *et al.* GBD 2010: design, definitions, and metrics. **The Lancet**, 380:2063-2066, 2012.

MOLINA *et al.* Lead deposition in bovine enamel during a pH-Cycling regimen simulating the caries process. **Caries Research**, n 45, p. 469-474, 2011.

NEDELJKOVIC, I. *et al.* Biofilm-induced changes to the composite surface. **Journal of Dentistry**, v. 63, p. 36–43, 2017.

NASOOHI, N.; HOORIZAD. M.; TABATABAEI, S. F. Effects of Wet and Dry Finishing and Polishing on Surface Roughness and Micro hardness of Composite

Resins. **Journal of dentistry of Tehran University of Medical Sciences**, v. 14, n. 2, p. 69-75, 2017.

NUNES, V. H.; PEROSA, G. B. Cárie dentária em crianças de 5 anos: fatores sociodemográficos, locus de controle e atitudes parentais. **Ciências saúde coletiva**, v. 22, n.1, p. 191-200, 2017.

OZGUNALTAY, G.; YAZICI, A. R.; GORUCU, J. Effect of finishing and polishing procedures on the surface roughness of new tooth-coloured restoratives. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 30, n. 2, p. 218–224, 2003.

PADOVANI, G. *et al.* In Situ surface biodegradation of restorative materials. **Operativo Dentistry**, V. 39. P. 349-360, 2014.

PARIS, S. *et al.* Progression of sealed initial bovine enamel lesions under demineralizing conditions in vitro. **Caries Res**, 40(2):124-9, 2006.

PARIS, S. *et al.* Resin infiltration of natural caries lesions. **J Dent Res**, 86(7):662-6, 2007a.

PARIS, S. *et al.* Penetration coefficients of commercially available and experimental composites intended to infiltrate enamel carious lesions. **Dental Materials**, v.23, n.6, p.742-8, 2007b.

PARIS, S. *et al.* Resin infiltration of artificial enamel caries lesions with experimental light curing resins. **Dental Materials Journal**, v. 26, n. 4, p. 582 – 588, 2007c.

PARIS, S.; MEYER-LUECKEL, H. Masking of labial enamel white spot lesions by resin infiltration — a clinical report. **Quintessence Int**, 40: 713-718, 2009.

PARIS, S.; MEYER-LUECKEL, H. Inhibition of caries progression by resin infiltration in situ. **Caries Research**, v. 44, n.1, p. 47-54, 2010.

PARIS, S. *et al.* Micro-hardness and mineral loss of enamel lesions after infiltration with various resins: Influence of infiltrant composition and application frequency in vitro. **Journal of Dentistry**, v. 41, n.6, p.543-8, 2013.

PARK *et al.* Microbial chances um biofilms on composite resina with different surface roughness: na in vitro atuou with a multiprocessamento biofilm model. **The Journal of Prostético Dentistry**, v. 122 p. 493, 2019.

PASSOS, V. F. *et al.* Active compounds and derivatives of camellia sinensis responding to erosive attacks on dentin. **Brazilian Oral Research**, v. 32, p.40, 2018.

QUINÓNEZ, R. B. *et al.* Early childhood caries: analysis of psychosocial and biological factors in a high-risk population. **Caries Res**, 35(5):376-83, 2001.

RIGO, L. *et al.* Influence of polishing system on the surface roughness of flowable and regular-viscosity bulk fill composites. **The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry**, v. 38, n. 4, p. e79–e86, 2018.

ROCHA, C. *et al.* Effect of caries infiltration technique and fluoride therapy on the color masking of white spot lesions. **J Dent**, v. 39, p. 202-7, 2011.

SANTOS, R. L. *et al.* Long-term fluoride release from resin-reinforced orthodontic cements following recharge with fluoride solution. **Braz Dent J**, 21(2):98-103, 2010.

SELWITZ, R. H.; ISMAIL, A. I.; PITTS, N. B. Dental caries. **The Lancet**, v.369, p.51-59, 2007.

SHIMANE, T. *et al.* Wear of opposing teeth by posterior composite resins evaluation of newly developed wear test methods. **Dental Materials Journal**, v. 29, n. 6, p. 713-720, 2010.

SILVERSTONE, L. M. Remineralization phenomena. **Caries Research**, v. 11, n. 1, p. 59-84, 1977.

SIRIN KARAARSLAN, E. *et al.* Effects of different polishing methods on color stability of resin composites after accelerated aging. **Dental Materials Journal**, v. 32, n. 1, p.58 -67, 2013.

TAHER, N. M. Atomic force microscopy and tridimensional topography analysis of human enamel after resinous infiltration and storage in water. **Saudi Medical Journal**, v. 34, n. 4, p. 408-14, 2013.

TEN CATE, J. M. *et al.* Chemical interactions between the tooth and oral fluids. In: Fejerskov, O, Kidd, EAM (Eds). **Dental Caries**. Blackwell Munksgaard, Oxford, p 49-69, 2003.

TEUGHEL, W. *et al.* Effect of material characteristics and/or surface topography on biofilm development. **Clinical Oral Implants Research**, v. 17, n. 2, p. 68–81, 2006.

THYLSTRUP, A.; FEJERSKOV, O. Cariologia Clínica. In: **Características Clínicas e Patológicas da Cárie Dentária**. 2. ed. São Paulo: Santos, Cap. 6, p. 111-57, 1995.

ULRICH, I. *et al.* Tridimensional surface roughness analysis after resin infiltration of (deproteinized) natural subsurface carious lesions. **Clinical Oral Investigations**, v.19, n. 6, p. 1473–1483, 2014.

VENTURINI, D. *et al.* Effect of Polishing Techniques and Time on Surface Roughness, Hardness and Microleakage of Resin Composite Restorations. **Operative Dentistry**, v. 31, n. 1, p.11–17, 2006.

WANG, L. *et al.* Short-term in situ/ex vivo study of the anticariogenic potential of a resinmodified glass-ionomer cement associated with adhesive systems. **Quintessence International**, v. 41, n. 10, p.192 – 199, 2010.

WANG Y, SAY. *et al.* Minimally invasive treatment for esthetic management of severe dental fluorosis: a case report. **Oper Dent**, 38(4):358–362, 2013.

WALSH, T. *et al.* Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries in children and adolescents. **Cochrane Database Syst Rev**, 20(1), 2010.

YADAV, R. D. *et al.* A Comparative Analysis of Different Finishing and Polishing Devices on Nanofilled, Microfilled, and Hybrid Composite: A Scanning Electron Microscopy and Profilometric Study. **International Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v. 9, n. 3, p. 201 – 208, 2016.

YAP, A.U. *et al.* Finishing/polishing of composite and compomer restoratives: effectiveness of one step systems. **Operative Dentistry**, v. 29, n. 3, p. 275 – 279, 2004.

YAZKAN, B; ERMIS, R. B. Effect of resin infiltration and microabrasion on the microhardness, surface roughness and morphology of incipient carious lesions. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 76, n. 7, p. 473–481, 2018.

YUAN, Z. *et al.* Evaluation of resin infiltration on demineralized root surface: An in vitro study. **Dental Materials Journal**, v. 36, n. 2, p. 195 – 204, 2018.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Dados de identificação

Título do Projeto: Influência de diferentes sistemas de polimento em infiltrante resinoso na proteção do esmalte em um desafio cariogênico *in situ*.

Pesquisador Responsável: Argus Ramom Rolim Fernandes

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: Centro Universitário Christus

Telefones para contato: (85) 987785029

CEP/FChristus – Rua: João Adolfo Gurgel 133, Papicu – Cep: 60190-060 – Fone: (85) 3265-6668

Nome do voluntário: _____ Idade: _____ anos

R.G. _____

Responsável legal (quando for o caso): _____

R.G. Responsável legal: _____

O Sr. (ª) está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa “Influência de diferentes sistemas de polimento em infiltrante resinoso na proteção do esmalte em um desafio cariogênico *in situ*”, de responsabilidade do pesquisador Argus Ramom Rolim Fernandes. Esse estudo tem como objetivo avaliar as superfícies do infiltrante resinoso após as distintas formas de polimento, no que diz respeito à progressão da cárie.

Apesar das vantagens oferecidas pelos infiltrantes, algumas propriedades ainda precisam ser aperfeiçoadas como a rugosidade da superfície. Essa rugosidade pode levar a um maior acúmulo de biofilme e o controle do biofilme presente na superfície pode ser minimizado através de um polimento adequado e eficiente. Assim o voluntário usará placa de acrílico no palato contendo 5 (cinco) espécimes de dentes previamente desmineralizados e aplicados o infiltrante ICON® com os distintos polimentos. Essa metodologia *in situ*, já é bem estabelecida na literatura não havendo riscos locais e sistêmicos ao voluntário. O que poderá ocorrer é um leve desconforto, semelhante ao de um aparelho ortodôntico móvel, não havendo nenhum tipo de risco à sua cavidade bucal ou aos seus dentes, pois o experimento será conduzido fora da boca, em pedaços de dentes fixados ao aparelho.

Apenas tomará hábito de uso de um aparelho palatino por 14 dias. Com essa pesquisa o infiltrante que é um material preventivo na evolução da cárie dentária, pode ter suas características físicas melhoradas, trazendo, assim, benefícios maiores para os pacientes.

Vale salientar que participação é voluntária, o consentimento pode ser retirado a qualquer momento, sem prejuízos e os dados obtidos por meio do aparelho usado pelo voluntário serão garantidos em sigilo.

Eu, _____, RG nº _____ declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

Ou

Eu, _____, RG nº _____, responsável legal por _____, RG nº _____ declaro ter sido informado e concordo com a sua participação, como voluntário, no projeto de pesquisa acima descrito.

Fortaleza, ____ de _____ de _____

Nome e assinatura do paciente ou seu responsável legal

Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento

Nome e assinatura do pesquisador responsável

Testemunha

Testemunha

Informações relevantes ao pesquisador responsável:

Res. 196/96 – item IV.2: O termo de consentimento livre e esclarecido obedecerá aos seguintes requisitos:

- a) ser elaborado pelo pesquisador responsável, expressando o cumprimento de cada uma das exigências acima;
- b) ser aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa que referenda a investigação;
- c) ser assinado ou identificado por impressão dactiloscópica, por todos e cada um dos sujeitos da pesquisa ou por seus representantes legais;
- d) ser elaborado em duas vias, sendo uma retida pelo sujeito da pesquisa ou por seu representante legal e uma arquivada pelo pesquisador.

Res. 196/96 – item IV.3:

- c) nos casos em que seja impossível registrar o consentimento livre e esclarecido, tal fato deve ser devidamente documentado, com explicação das causas da impossibilidade, e parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.

Casos especiais de consentimento:

- 1. Pacientes menores de 16 anos – deverá ser dado por um dos pais ou, na inexistência destes, pelo parente mais próximo ou responsável legal;
- 2. Paciente maior de 16 e menor de 18 anos – com a assistência de um dos pais ou responsável;
- 3. Paciente e/ou responsável analfabeto – o presente documento deverá ser lido em voz alta para o paciente e seu responsável na presença de duas testemunhas, que firmarão também o documento;
- 4. Paciente deficiente mental, incapaz de manifestação de vontade – suprimento necessário da manifestação de vontade por seu responsável.

APÊNDICE B – INSTRUÇÕES AOS VOLUNTÁRIOS

As instruções fornecidas a cada voluntário foram as seguintes:

- a) Todos os blocos de esmalte contidos no dispositivo deverão ser gotejados com a solução de sacarose a 20% oito vezes ao dia respeitando o horário pré-determinado pelo pesquisador (8:00, 10:00, 12:00, 14:00, 16:00, 18:00, 20:00 e 22:00 horas). O dispositivo deverá ser recolocado na boca sem ser lavado, cinco minutos após o gotejamento (uma gota sobre cada bloco de esmalte);
- b) Utilizar o dispositivo intra-oral palatino diariamente, inclusive para dormir;
- c) Remover o dispositivo intra-oral somente durante as refeições ou ingestão de qualquer bebida ácida, durante este período o mesmo deve ser conservado no estojo fornecido e em ambiente úmido com o objetivo de manter as bactérias da placa viáveis;
- d) Fazer uso do dentifrício padronizado (Colgate – Palmolive Industrial LTDA, Campo – SP, BRASIL) três vezes ao dia durante a escovação. O dispositivo deverá ser removido antes da escovação e os voluntários deverão limpar seus aparelhos cuidadosamente para evitar a remoção do biofilme dental formado sobre os blocos. O tempo de escovação do dispositivo e dos dentes não deve exceder a 3 minutos e a região da telinha deve ser escovada delicadamente para evitar remoção ou perturbação da placa bacteriana.
- e) Fazer uso de água fluoretada de abastecimento de Fortaleza (0,7 ppm F).

f) A cada dois dias a solução de sacarose será trocada para evitar crescimento de bactérias e fungos.

ANEXO A – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

CENTRO UNIVERSITÁRIO
CHRISTUS - UNICHRISTUS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação da progressão de cárie e adesão microbiana à superfície de infiltrantes resinosos submetidos a diferentes formas de polimento

Pesquisador: Juliana paiva Marques Lima Rolim

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 25836419.7.0000.5049

Instituição Proponente: Instituto para o Desenvolvimento da Educação Ltda-IPADE/Faculdade

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.851.777

Apresentação do Projeto:

PROJETO DE PESQUISA APRESENTADO PARA CONCLUSÃO DE MESTRADO EM ODONTOLOGIA. TRATA DA AVALIAÇÃO DA PROGRESSÃO DE CÁRIE E ADESÃO MICROBIANA À SUPERFÍCIES DE INFILTRANTES RESINOSOS.

Objetivo da Pesquisa:

Verificar a possível diferença de comportamento de distintas formas de polimento na superfície do infiltrante, no que diz respeito à adesão do biofilme e a progressão da cárie.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

RISCOS E BENEFÍCIOS APRESENTADOS DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO Nº 466/2012

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

PESQUISA IMPORTANTE E RELEVANTE PARA A SAÚDE PÚBLICA

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TODOS OS TERMOS FORAM APRESENTADOS DE ACORDO COM AS ADEQUAÇÕES

Recomendações:

O PROJETO DE PESQUISA ATENDE A RESOLUÇÃO Nº 466/2012

Endereço: Rua Joao Adolfo Gurgel, 133

Bairro: Cocó

CEP: 60.190-080

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3265-6668

Fax: (85)3265-6668

E-mail: fo@fchristus.com.br

**CENTRO UNIVERSITÁRIO
CHRISTUS - UNICHRISTUS**



Continuação do Parecer: 3.851.777

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

PESQUISA ATENDENDO AOS REQUISITOS DA RESOLUÇÃO Nº 466/2012

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1466720.pdf	20/12/2019 11:11:11		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ICON.pdf	20/12/2019 11:09:02	Juliana paiva Marques Lima Rolim	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo.pdf	20/12/2019 10:50:55	Juliana paiva Marques Lima Rolim	Aceito
Folha de Rosto	Folha.pdf	15/11/2019 00:46:32	Juliana paiva Marques Lima Rolim	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	06/11/2019 22:40:51	Juliana paiva Marques Lima Rolim	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 20 de Fevereiro de 2020

Assinado por:
OLGA VALE OLIVEIRA MACHADO
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Joao Adolfo Gurgel, 133

Bairro: Cocó

CEP: 60.190-060

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3265-8668

Fax: (85)3265-8668

E-mail: fc@fchristus.com.br

ANEXO B – TERMO DE DENTES**Declaração de Origem dos Dentes Bovinos**

Mondelli Indústria de Alimentos S/A, inscrito no CNPJ 45.007.630/0004-79, por este instrumento informa aos órgãos de ética e pesquisa em animais que os 60 dentes bovinos, abate do dia 16/06/2017, dos lotes 01, 02 e 07, fornecidos por esta empresa e comercializados por GTL Queiroz ME, inscrito no CNPJ 12.161.234/0001-08, foram comercializados para teste “in vitro”, para a pesquisa “Avaliação microbiológica da superfície de infiltrante resinoso submetido a diferentes sistemas de polimento”.

Os dentes pertencem a bovinos da raça Nelore, com cerca de 3 anos de idade e 250 kg de peso limpo, tratados dentro dos rígidos padrões de qualidade, e rastreamento sob fiscalização do Ministério da Agricultura – SIF 1758.

Atenciosamente,

José Mauricio Soares Pardo
Gerente Comercial

Bauru, 11 de fevereiro de 2019.

Mondelli Indústria de Alimentos S.A.
Bauru | SP
Brasil

Av. Rosa Malandrino Mondelli, S/N
CEP 17025-779
55 14 2106-1833

www.mondelli.com.br