



CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS
MESTRADO ACADÊMICO EM CIÊNCIAS ODONTOLÓGICAS

TEREZA MARIA AMORIM ZARANZA DE CARVALHO RUSSI

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA SUPERFÍCIE DE INFILTRANTE
RESINOSO SUBMETIDO A DIFERENTES SISTEMAS DE POLIMENTO**

FORTALEZA

2019

TEREZA MARIA AMORIM ZARANZA DE CARVALHO RUSSI

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA SUPERFÍCIE DE INFILTRANTE RESINOSO
SUBMETIDO A DIFERENTES SISTEMAS DE POLIMENTO

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

2019

Ficha catalográfica elaborada por Tereza Cristina Araújo de Moura – Bibliotecária – CRB-3/884

R969a Russi, Tereza Maria Amorim Zaranza de Carvalho.

Avaliação microbiológica da superfície de infiltrante resinoso submetido a diferentes sistemas de polimento / Tereza Maria Amorim Zaranza de Carvalho Russi. – Fortaleza, 2019.

51 f.; il. color.

Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário Christus-Unichristus, Programa de Pós Graduação em Odontologia, Fortaleza, 2019.

Orientação: Profª. Dra. Juliana Paiva Marques Lima Rolim

Coorientação: Dra. Vanara Florêncio Passos e Dra. Marcella Esteves Oliveira

Área de concentração: Clínica Odontológica.

1. Microbiologia. 2. Polimento dentário. 3. Infiltrante. I. Título.

CDD 617.6

TEREZA MARIA AMORIM ZARANZA DE CARVALHO RUSSI

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA SUPERFÍCIE DE INFILTRANTE
RESINOSO SUBMETIDO A DIFERENTES SISTEMAS DE POLIMENTO

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

Orientador: Profa. Dra. Juliana Paiva Marques Lima Rolim

Aprovado em ___/___/___.

BANCA EXAMINADORA

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

Prof. Dr. Cláudio Fernandes Alves e Silva (Membro Efetivo)
Centro Universitário Christus

Dra. Sarah Florindo de Figueredo Guedes (Membro Efetivo)

A Deus,

Pelo dom da vida!

Aos meus Pais, José e Maria Tereza por serem meus exemplos de Amor incondicional, família, união, dedicação, humildade, paciência e por proporcionarem todas as condições para que eu chegasse até aqui. Minha eterna gratidão.

Aos meus irmãos Tarcísio e Thaís que estão sempre presentes, ajudando e apoiando quando preciso.

Ao meu marido, Giliano, por acreditar em mim e sempre se fazer presente em toda essa caminhada, pela força, companheirismo, paciência, carinho e Amor.

Aos meus Avós por estarem presentes fisicamente e espiritualmente em toda essa jornada.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

À Professora Dra. Juliana Paiva Marques Lima Rolim, minha orientadora, por dividir comigo seus conhecimentos, pela paciência, por acreditar que daria certo, por ser tão solícita nos momentos que precisei. A realização dessa pesquisa só foi possível devido toda sua dedicação, esforço e compromisso. Muito obrigada.

Às Professoras Dra. Vanara Florêncio Passos e Dra. Marcella Esteves Oliveira , minhas co-orientadoras, pelas contribuições e ajuda imprescindíveis para a realização da pesquisa.

Aos meus amigos da primeira turma de mestrado em ciências odontológica da Unichristus, Adriana, Carol, Isabella, Ilana, Jordana, Johndner, Liliana, Luiza, Raquel, Smyrna e Vanessa.

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.

Ao Prof. Dr. Fabricio Bitu Sousa, coordenador do curso de mestrado em ciências odontológicas.

Ao colega Argus Ramom Rolim Fernandes.

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.

Aos familiares e amigos por toda a compreensão das ausências durante esses dois anos.

A minha amiga Vicky.

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

OBRIGADA!

“ O temor do SENHOR ensina a sabedoria, e a humildade antecede a honra.”

(Pv 15:33)

RESUMO

Infiltrantes de resina são biomateriais capazes de tratar a cárie de esmalte em estágios iniciais, sendo hábil em penetrar nas estruturas dos capilares do corpo da lesão. Apresenta índice de refração semelhante ao esmalte saudável podendo equilibrar a diferença na refração da luz e aproximar a aparência da lesão de mancha branca infiltrada à do esmalte saudável adjacente. Contudo alta rugosidade de superfície é observada após sua aplicação, podendo aumentar o acúmulo de biofilme dental e assim comprometer a longevidade. Um polimento à superfície do material infiltrante (Icon[®]) pode auxiliar no controle da adesão do biofilme à superfície do material, evitando a reincidência de lesões cáries ou a progressão das mesmas. Deste modo, o objetivo desse estudo foi avaliar o efeito de diferentes sistemas de polimentos ao infiltrante em relação à rugosidade e adesão microbiana. Para isso, experimento *in vitro* seguido por um modelo *in situ* para formação de biofilme foi realizado. Na fase *in vitro*, lesões cáries artificiais foram produzidas em espécimes de esmalte bovino (4x4x2mm) através do protocolo de ciclagem desmineralização-rem mineralização. 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. No estudo *in situ*, 15 voluntários utilizaram dispositivos intraorais por 14 dias, induzindo o acúmulo de biofilme por meio de gotejamento de solução de sacarose 8x/dia. O biofilme formado foi removido e analisado com relação à contagem de *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus ssp* e Microorganismos totais. Após coleta de todos os dados, inicialmente o teste Shapiro Wilks foi realizado, 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 mostraram diferença estatística entre controle e PDOA (p<0,001) e entre controle e PCS (p=0,040). Na análise microbiológica, foi realizado ANOVA seguido de Tukey. Na contagem de *Streptococcus mutans* e *Lactobacillus ssp*, não houve diferença estatística (p= 0,35 e p= 0,058, respectivamente). Contudo, nos Microorganismos totais houve diferença estatística (p=0,044). PDOA apresentou menor crescimento de Microorganismos totais em relação ao grupo que foi utilizado PECS (p= 0,037). Os padrões de polimento com PDOA e PCS de resina apresentaram menor rugosidade de superfície, contudo a maior lisura proporcionada por esses materiais não reduziu a adesão de *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus ssp* em comparação ao controle e aos outros polimentos sobre a superfície do infiltrante de resina. Assim o infiltrante resinoso apresentou rugosidade de superfície diminuída dependendo do sistema de polimento utilizado, contudo a menor rugosidade alcançada pelos sistemas PDOA e PCS não foi suficiente para ter uma redução significativa da adesão microbiana.

Palavras-chave: Infiltrante. Microbiologia. Polimento dentário.

ABSTRACT

Resin infiltrates are biomaterials capable of treating enamel caries in the early stages, being able to penetrate the capillary structures of the lesion body. It presents a refractive index similar to healthy enamel, which can balance the difference in light refraction and approximate the appearance of the white spot lesion infiltrated to that of the adjacent healthy enamel. However high surface roughness is observed after its application, which may increase the accumulation of dental biofilm and thus compromise longevity. A surface polishing of the infiltrating material (Icon®) may aid in the control of the biofilm adhesion on the surface of the material, avoiding the recurrence or progression of carious lesions. Thus, the objective of this study was to evaluate the effect of different polishing systems on the infiltrating Icon® in relation to roughness and microbial adhesion. For this, an *in vitro* experiment followed by an *in situ* model for biofilm formation was performed. In the *in vitro* phase, artificial carious lesions were produced in bovine enamel specimens (4x4x2mm) through the demineralization-remineralization cycling protocol. Subsequently the specimens were treated with the infiltrating agent and randomly divided into the following groups (n = 15): non-polishing (SP), polishing with aluminum oxide flexible discs (PAOF), silicon carbide silicone tips (SCST), silicon carbide polyester strips (SCP) and silicon carbide brush (SCB). At this stage, the specimens were analyzed for surface roughness. In the *in situ* study, 15 volunteers used intraoral devices for 14 days, inducing the biofilm accumulation by dripping 8x / day sucrose solution. The formed biofilm was removed and analyzed for the count of *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus ssp* and Total microorganisms. After data collection, initially the Shapiro Wilks test was performed, the roughness data were analyzed by Kruskal Wallis test, showing that there is an effect of the polishing type 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). In the microbiological analysis, ANOVA followed by Tukey was performed. In the counts of *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus ssp*, there was no statistical difference (p = 0.35 and p = 0.058, respectively). However, in the total Microorganisms there was statistical difference (p = 0.044). PAOF presented lower growth of total microorganisms in relation to the group that used SCB (p = 0.037). Polishing patterns with PAOF and SCP resin showed less surface roughness, however, the greater smoothness provided by these materials did not reduce the adhesion of *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus ssp* compared to control and to the other polishes on the surface of the resin infiltrate. Thus, the resinous infiltrate presented reduced surface roughness depending on the polishing system used, however, the smaller roughness achieved by the PAOF and SCP systems was not enough to reduce the microbial adhesion.

Key words: Infiltrants. Microbiology. Dental polishing

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°C	Grau Celcius
3D	Tridimensional
BisGMA	Bisfenol A diglicidil metacrilato
Ca	Cálcio
Ca(NO ₃) ₂ .4H ₂ O	Nitrato de cálcio tetrahidratado
Ca ₁₀ (PO ₄) ₆ OH ₆	Hidroxiapatita
CDC	Center for Disease Control and Prevention
cm	Centímetro
CO ₂	Dióxido de carbono
F	Flúor
g	Gramma
HCL	Ácido clorídrico
H ₃ PO ₄	Ácido Forfórico
HEMA	Metacrilato de 2-hidroxietil
KCl	Cloreto de potássio
Kgf	Quilograma-força
KH ₂ PO ₄	Fosfato monopotássico
Log	Logaritmo
mm	Milimetro
mmol/L	Milimol por litro
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 Carbeto de Silício
pH	Potencial Hidrogeniônico
PSCS	Pontas siliconadas de Carbeto de Silício
Ra	Rugosidade média
rpm	Rotações por minuto
SP	Sem Polimento
TEGDMA	Dimetacrilato de trietilenoglicol
TM	Microorganismos totais
UDMA	Uretano dimetacrilado
UFC/mg	Unidades Formadoras de colônias por miligrama
µg	Micrograma
µm	Micrômetro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	PROPOSIÇÃO.....	16
2.1	Objetivo Geral.....	16
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
3.1	Mancha branca.....	17
3.2	Infiltrantes.....	18
3.3	Acabamento e polimento.....	20
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 incial.....	24
4.6	Fase experimental <i>in vitro</i> (etapa a).....	25
<i>4.6.1</i>	<i>Indução de lesão de cárie artificial em esmalte (ciclagem de ph).....</i>	<i>25</i>
<i>4.6.2</i>	<i>Aplicação do infiltrante de cárie (ICON®).....</i>	<i>25</i>
<i>4.6.3</i>	<i>Protocolo dos polimentos.....</i>	<i>26</i>
<i>4.6.4</i>	<i>Rugosidade de superfície.....</i>	<i>28</i>
4.7	Fase experimental <i>in situ</i> (etapa b).....	28
<i>4.7.1</i>	<i>Seleção dos voluntários.....</i>	<i>28</i>
<i>4.7.2</i>	<i>Confecção dos aparelhos intrabucais palatinos.....</i>	<i>29</i>
<i>4.7.3</i>	<i>Fase experimental.....</i>	<i>29</i>
<i>4.7.4</i>	<i>Análise microbiológica.....</i>	<i>30</i>
4.8	Aálise estatística.....	31
5	RESULTADOS.....	32
6	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	35
7	CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
	REFERÊNCIAS.....	39
	APÊNDICES.....	45
	ANEXOS.....	48

1 INTRODUÇÃO

A cárie dentária ainda continua o principal problema público em saúde bucal, com porcentagens elevadas de lesões não tratadas em dentes permanentes e em dentes decíduos na população mundial (MARCENES *et al.*, 2013). Na população infantil, representa a doença crônica mais prevalente (NUNES&PEROSA, 2017).

A cárie é uma doença biofilme-sacarose dependente caracterizada pela progressiva destruição da estrutura mineral dos tecidos dentários que pode ser controlada pela ruptura mecânica deste biofilme através da higiene bucal e pela restrição de açúcares na dieta (CURY *et al.*, 2016). A doença cárie, portanto, depende da presença do biofilme dental, que é formado a partir da interação entre microrganismos cariogênicos e substratos fermentáveis (LOSSO *et al.*, 2009).

Ácidos provenientes do metabolismo dos substratos fermentáveis pelas bactérias reduzem o pH local, que em valores críticos, ocasionam a desmineralização dos tecidos dentários (MARSH, 2018; SELWITZ *et al.*, 2007). Clinicamente a desmineralização dos tecidos dentários surge como uma mancha branca na superfície dentária, tornando o esmalte mais poroso, decorrente da dissolução dos cristais de hidroxiapatita e consequente aumento dos espaços interprismáticos. O aumento do espaço interprismático é preenchido por água, a qual apresenta índice de refração no valor de 1,33. Diferindo do índice de refração da hidroxiapatita a qual é no valor de 1,62. Essa diferença na refração afeta a dispersão da luz e torna a área comprometida opaca. Em superfície seca, a água é substituída por ar que possui índice de refração no valor de 1,0, aumentando ainda mais a diferença na refração de luz, o que torna a lesão mais perceptível (FEATHERSTONE, 2008; KIDD; FEJERSKOV, 2004).

As manchas brancas de cárie ativas são restritas ao esmalte e passíveis de paralisação e remineralização, através da adsorção de cálcio, fosfato e flúor, dependentes das condições e tratamentos submetidos (FEATHERSTONE, 2004; FEJERSKOV; KIDD, 2004).

Os tratamentos não invasivos mais comuns são aplicações de flúor, instrução de higiene oral e reeducação alimentar, mas essas técnicas têm suas limitações em pacientes com alto risco de cárie e não colaboradores (MEYER-LUECKEL & PARIS, 2008). Uma outra alternativa é o tratamento através de técnicas minimamente invasivas como o uso de infiltrantes resinosos (PARIS & MEYER-LUECKEL, 2010a). Contudo, intervenções comportamentais sempre devem estar presentes no plano de cuidado do paciente, uma vez que os tratamentos não terão sucesso se os indivíduos não controlarem a exposição a fatores de risco, como por exemplo de açúcares da dieta (FEATHERSTONE *et al.*, 2018).

Os infiltrantes resinosos são biomateriais compostos de resina à base de dimetacrilato de trietileno-glicol, dimetilacetato de glicerolato de bisfenol A, canforquinona e benzoato de 4-dimetilamino e etanol de etilo, materiais que conferem aos infiltrantes um coeficiente de penetração elevado e uma baixa viscosidade, o que facilita uma penetração mais profunda na lesão (GELANI *et al.*, 2014).

O mecanismo de ação ocorre através da penetração por forças de adesão (capilaridade) através da porosidade presente no corpo da lesão, seguida da polimerização do mesmo. Dessa forma, o infiltrante obstrui as vias de difusão dos ácidos e minerais dissolvidos selando a lesão e impedindo que ácidos continuem a penetrar, evitando, assim, a progressão da lesão cariosa. (PARIS *et al.*, 2013).

Diante da composição e mecanismo de ação, os infiltrantes revelam vantagens como eficácia na penetração de lesões iniciais, capacidade de inibir a progressão da lesão e estética satisfatória no mascaramento de manchas brancas (DE LACERDA *et al.*, 2016; PARIS & MEYER-LUECKEL, 2010a; PARIS & MEYER-LUECKEL, 2010b; PARIS *et al.*, 2007). O efeito do mascaramento da cor, é um fenômeno óptico, que ocorre devido ao índice de refração do infiltrante, 1,52, ser próximo do índice do esmalte saudável, 1,62, quando comparado com o índice da água e ar (PARIS & MEYER-LUECKEL, 2009; TORRES *et al.*, 2011).

Apesar das vantagens oferecidas pelos infiltrantes, algumas propriedades ainda precisam ser aperfeiçoadas como a rugosidade da superfície (MUELLER *et al.*, 2006). A rugosidade superficial dos materiais restauradores à base de resina contribui significativamente para a adesão dos *Streptococcus mutans* (YUAN *et al.*, 2018). A presença da rugosidade pode levar a um maior acúmulo do biofilme que implicará na biodegradação superficial, comprometendo a durabilidade do procedimento (BRISO *et al.*, 2011).

Desta forma, o controle do biofilme presente na superfície pode ser minimizado através de um polimento adequado e eficientemente compatível com o tipo de material restaurador (DUTRA *et al.*, 2018; HAHNEL *et al.*, 2014).

Após o acabamento de qualquer material odontológico realizado para ajustes na anatomia e oclusão, o polimento é a etapa seguinte e imprescindível para reduzir a rugosidade e remover as irregularidades da etapa anterior, com a finalidade de obter uma superfície mais lisa e dessa forma permitir estética satisfatória e longevidade dos materiais restauradores. (ALAWJALI & LUI, 2013; ERGÜCÜ & TÜRKÜN, 2007; OZGUNALTAY *et al.*, 2003;).

Diante do exposto o uso de um polimento à superfície do infiltrante resinoso (Icon®) pode auxiliar no controle da adesão do biofilme na superfície do material, evitando a

reincidência de lesões cárias ou a progressão das mesmas.

2 PROPOSIÇÃO

Objetivo Geral

Avaliar o efeito de diferentes sistemas de polimentos ao infiltrante resinoso em relação à rugosidade e adesão microbiana.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Mancha branca

De acordo com Featherstone (1999), o esmalte é a estrutura mais mineralizada do corpo humano, sendo constituído 95% por minerais e 5% por matéria orgânica. O mineral predominante é a hidroxiapatita, integrante da família de sais de fosfato de cálcio, representada pela fórmula $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{OH}_2$. Na estrutura da hidroxiapatita, os cristais estão arrançados em uma configuração hexagonal, com átomos de cálcio e fósforo na parte externa do cristal, e, no centro, grupamentos hidroxila estão circundados por 3 átomos de cálcio. Entre cada prisma, há uma matriz orgânica, constituída por proteína, lipídeos e água. Dessa forma, ainda que o esmalte pareça extremamente duro e bem mineralizado, sua superfície é porosa, permitindo a passagem de íons pequenos, como sódio, potássio, magnésio e flúor (FEATHERSTONE, 1999).

Assim, a hidroxiapatita é passível de ser solúvel, sendo sua solubilidade dependente da temperatura, do pH e das ligações iônicas do solvente adjacente ao cristal. Alterações nesses parâmetros podem levar a uma solubilização dos cristais. Na cavidade bucal, a saliva é supersaturada de cálcio e fosfato, favorecendo o estado cristalino do esmalte. Como resultado, o dente não dissolve. Devido à natureza da reação de equilíbrio da cavidade bucal, o esmalte se encontra em um estado constante de mineralização. Porém, quando o chamado pH “crítico” (5,5) é atingido, a solubilidade é aumentada e a dissolução ocorre. A hidroxiapatita é desestabilizada pelo efeito ácido nos grupamentos hidroxila do centro do cristal, resultando em formação de água. A forma dissociada do fosfato de cálcio é favorecida e o cristal é dissolvido (CURY, 2001). A microdureza superficial do esmalte depende do conteúdo de Ca e P. Reduções no conteúdo de Ca e P resulta em redução na microdureza superficial.

O desenvolvimento da cárie é um processo dinâmico envolvendo períodos de desmineralização e remineralização (SILVERSTONE, 1977). A cárie dentária é uma doença multifatorial que resulta de um desequilíbrio entre fatores patológicos e protetores. Bactérias cariogênicas e carboidratos fermentáveis são cientificamente aceitos como importantes fatores patológicos. O desequilíbrio produzido por esses fatores irá resultar em uma ruptura do processo fisiológico de remineralização e desmineralização da estrutura dental, favorecendo o último (FEATHERSTONE, 2006). Durante o desenvolvimento de lesões de cárie subsuperficiais em esmalte, o mineral é removido, resultando em aumento das porosidades do

mesmo. Clinicamente este processo aparece como mancha opaca, branca e leitosa, as chamadas lesões de mancha branca (TEN CATE et al., 2003).

Segundo a descrição de Thylstrup e Fejerskov (1995), clinicamente, a cárie de esmalte é observada como uma lesão de mancha branca opaca, assumindo esta aparência devido à mudança do índice de refração da área de perda mineral, quando comparada com o índice de refração do esmalte translúcido adjacente. Através da secagem do dente, os poros das diferentes zonas da lesão, inicialmente preenchidos por água (índice de refração = 1,33), são embebidos em ar (índice de refração = 1,0), o qual possui um índice de refração diferente do esmalte dentário (índice de refração = 1,62). Essa diferença nos índices de refração, associada à rugosidade superficial, faz com que a lesão de mancha ativa apresente-se opaca. Além disso, o aumento na porosidade da camada superficial do esmalte também é responsável pela mudança na textura superficial das áreas com lesão de cárie, que se tornam rugosas à sondagem, diferentemente da lisura encontrada no esmalte hígido adjacente (THYLSTRUP & FEJERSKOV, 1995).

3.2 Infiltrantes

A remineralização de uma lesão inicial em esmalte pode ser alcançada por uma melhora na higiene bucal do paciente, controle da dieta e pela fluoretação local. No entanto, as condições remineralizantes são difíceis de serem alcançadas, pois dependem da participação ativa do paciente. Neste contexto, novas propostas ou materiais são estudados. Uma abordagem promissora para deter as lesões iniciais de cárie pode ser a infiltração nas lesões de subsuperfície de esmalte com resinas fotopolimerizadoras de baixa viscosidade, os infiltrantes resinosos (PARIS *et al.*, 2007a).

O mecanismo dos infiltrantes resinosos envolve forças capilares para transportá-los nas porosidades do esmalte e, após sua polimerização, bloquear as vias de difusão para os ácidos cariogênicos e minerais dissolvidos (PARIS *et al.*, 2007b). O infiltrado de resina tem uma penetração significativamente mais profunda no corpo da lesão do que adesivos dentais convencionais, assim, a barreira de difusão dos infiltrantes não é formada na superfície da lesão mas criada dentro do corpo da lesão (MEYER & LUECKEL *et al.*, 2008). Além disso, os infiltrantes de resina exibem uma viscosidade muito baixa, baixo ângulo de contato com o esmalte e alta tensão superficial, ou seja, alto coeficiente de penetração (MEYER- LUECKEL *et al.*, 2006; PARIS *et al.*, 2007a; PARIS *et al.*, 2007b).

Selantes e adesivos não são materiais ideais para maior penetrabilidade, mostrando apenas penetração superficial nas lesões de esmalte (PARIS *et al.*, 2007b). Em adesivos, a água, o etanol e a acetona são os solventes mais comumente utilizados, os quais melhoram a difusão dos monômeros apenas dentro da matriz colágena exposta da dentina. (PASHLEY *et al.*, 1995; VAN LANDUYT *et al.*, 2007).

Os infiltrantes são uma classe de materiais dentários desenvolvidos para deter a progressão da lesão inicial de cárie e para reforçar mecanicamente o frágil esmalte desmineralizado (DOMEJEAN *et al.*, 2015; PARIS *et al.*, 2007b). Na verdade, um material à base de TEGDMA (dimetacrilato de trietilenoglicol), o *Icon* (DMG, Hamburgo, Alemanha) é o material de resina disponível comercialmente com funções infiltrantes. Este material foi desenvolvido a partir de estudos com misturas de resinas experimentais contendo diferentes concentrações de monômeros como TEGDMA e BisGMA (bisfenol A diglicidil metacrilato) e com diferentes concentrações de etanol (MEYER - LUECKEL *et al.*, 2010). Maiores valores de coeficiente de penetração são alcançados a partir de combinações de maiores teores de HEMA, TEGDMA e etanol. Em contraste, à incorporação de BisGMA e UDMA que aumenta a viscosidade e diminuiu o Coeficiente de Penetração do material (PARIS *et al.*, 2007a).

A adição de etanol apresenta o maior coeficiente de penetração devido a menor viscosidade e ângulos de contato. Entretanto, apesar do favorável maior coeficiente de penetração, composições contendo HEMA e etanol mostram incompleta polimerização, além de resultar na diminuição das propriedades dos materiais experimentais (PARIS *et al.*, 2007a).

Os materiais à base de TEGDMA apresentam características adequadas para um material infiltrante, incluindo baixa viscosidade e alto grau de conversão. No entanto, este monômero é altamente hidrofílico e pode sofrer degradação em ambiente oral, aumentando a rugosidade de superfície e reduzindo o desempenho clínico (PARK *et al.*, 2011).

Não apenas as propriedades físicas das resinas, mas também o pré-tratamento da lesão do esmalte antes da infiltração influenciam a profundidade da penetração da resina. O condicionamento ácido com gel de HCl a 15% por 2 min em vez do H₃PO₄ comumente usado para desmineralizar a camada superficial mineralizada mais alta de lesões de cárie, tornam as porosidades na subsuperfície mais acessíveis ao infiltrante (MEYER – LUECKEL *et al.*, 2007). Além disso, antes da aplicação do infiltrante, a secagem do esmalte é necessária para remover a água das porosidades e, assim, permitir que a ação capilar mergulhe o infiltrante resinoso nos poros (MEYER – LUECKEL *et al.*, 2007).

Além dessas características, infiltrantes resinosos são capazes de mascarar as lesões de mancha branca, modificando o índice de refração do esmalte desmineralizado (TORRES *et al.*, 2011). O efeito do mascaramento da cor, é um fenômeno óptico, que ocorre devido ao índice de refração do infiltrante, 1,52, ser próximo do índice do esmalte saudável, 1,62, quando comparado com o índice da água e ar (1,33 e 1,00, respectivamente) (PARIS; MEYER-LUECKEL *et al.*, 2009; TORRES *et al.*, 2011).

3.3 Acabamento e polimento

Desde que as restaurações a base de compósitos fotopolimerizáveis começaram a ser introduzidas no mercado que pesquisas têm sido cada vez mais voltadas para a evolução dos materiais a base de resina buscando uma estética cada vez mais satisfatória e com maior longevidade. Porém, a longevidade e a aparência estética das restaurações de resina composta dependem significativamente da qualidade das técnicas do acabamento e polimento empregadas. (BASEREN, 2004; MARIGO *et al.*, 2001).

O acabamento visa remover excessos da restauração, contorno, anatomia, oclusão, refinamento das margens, remoção de defeitos superficiais e riscos. Enquanto o polimento reduz a rugosidade, áreas de retenção e riscos, resultando em uma superfície lisa, reflectiva na tentativa de aproximar-se da superfície do esmalte natural (ERDEMIR *et al.*, 2013; JANUS *et al.*, 2010; NASOOHI *et al.*, 2017; RODRIGUES-JUNIOR *et al.*, 2015).

Diante da preocupação em atingir superfícies dos materiais restauradores cada vez mais próximas da superfície do esmalte natural, estudos mostram que uma superfície com valor de rugosidade menor que 0,2 μm são ideais, pois não contribuem para o acúmulo de biofilmes, conseqüentemente, risco de cárie ao redor de restauração e problemas periodontais seriam evitados (TEUGHELIS *et al.*, 2006; YADAV *et al.*, 2016).

Atualmente, o mercado odontológico dispõe de várias opções de sistemas de acabamento e polimento a base de diferentes abrasivos como carbetos de silício, óxido de alumínio, diamante e dióxido de silício. Estes abrasivos são impregnados em diferentes materiais e em formatos variados, como por exemplo discos e tiras de poliéster e taças de silicone (ANTONSON *et al.*, 2011; JEFFERIES, 2007; SIRIN KARAARSLAN *et al.*, 2013). Por último, fabricantes desenvolveram polidores de diamante e borrachas sintéticas de silicone conhecido como “um passo”, que utilizam um único instrumento para obtenção de contorno, remoção de irregularidades e brilho (YAP *et al.*, 2004).

Apesar da grande diversidade de sistemas de acabamento e polimento, não há um consenso atual sobre qual o mais eficaz, pois existe uma significativa correlação entre o método de polimento e o tipo de material restaurador utilizado (AYTAC *et al.*, 2016).

O objetivo dos fabricantes é criar uma superfície dos materiais restauradores cada vez mais lisa em um menor intervalo de tempo clínico (ERGÜCÜ & TURKUN, 2007). Já que a qualidade da superfície das restaurações é um dos principais fatores responsáveis pelo sucesso clínico (SHIMANE *et al.*, 2010).

Dessa forma, uma escolha correta do tipo de polimento de acordo com o tipo de compósito e uma boa execução da técnica terão uma grande influência na longevidade e estética do material restaurador (AYTAC *et al.*, 2016; 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: O fator em estudo foi a análise de rugosidade da superfície em distintas formas de polimento sobre a superfície do infiltrante resinoso em esmalte bovino desmineralizado por indução de cárie artificial através da ciclagem de pH.

Etapa B: O fator em estudo foi a análise da adesão microbiana frente a um novo desafio cariogênico. Para isso, foi realizado um desafio cariogênico *in situ*.

Na etapa A, a variável foi a rugosidade e na etapa B a variável foi a adesão de *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus ssp* e Microorganismos totais. Considerando sempre a diferença com o grupo controle, sem polimento.

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 n° 466 de 12 de dezembro de 2012) com certificação do parecer n° 2758611 (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 mésio-distal. No final foram obtidos fragmentos de esmalte bovino de 4x4x2mm na porção mais plana da coroa.

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

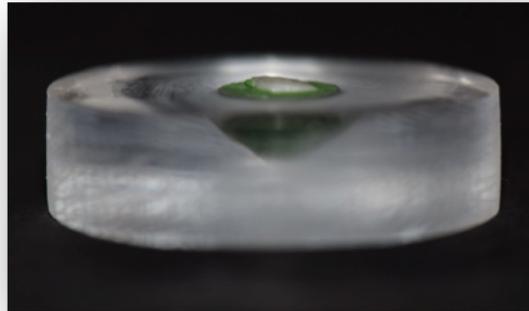
4.4 Polimento dos blocos de esmalte de dentes bovinos

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 (Figura 1 e 2).

Figura 1 – Materias 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 1 μ m (Buehler, Lake Bluff, IL, EUA), por 1 minuto. Entre cada etapa, os dentes eram conduzidos a uma cuba ultrassônica (Unique, Indaiatuba, SP, Brasil) por 10 minutos.

Após o polimento, todos os espécimes foram submetidos a 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 μ m. 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 Indução de lesão de cárie artificial em esmalte (ciclagem de pH)

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 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 respectivamente de 6,25 e 3,12 ml/mm² (MOLINA *et al.*, 2011).

4.6.2 Aplicação do infiltrante de cárie (ICON[®])

Após o desafio cariogênico, 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;
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;
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 em 5 grupos, os quais estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1 – Dados sobre os grupos com as respectivas marcas comerciais e protocolos de polimento adotados.

(continua)

GRUPO	MARCA COMERCIAL	PROTOCOLO
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 Velocidade: 30.000 rpm Tempo: 15 segundos cada, totalizando 30s - Aplicação de jatos de ar e água entre um disco e outro

Quadro 1 – Dados sobre os grupos com as respectivas marcas comerciais e protocolos adotados.

(conclusão)

GRUPO	MARCA COMERCIAL	PROTOCOLO
		- 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 - Velocidade: 30.000 rpm - 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 - Velocidade: 30.000 rpm - Tempo: 30s - Troca da escova a cada 3 espécimes

4.6.3 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 utilizada 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.

4.7 Fase experimental *in situ* (Etapa B)

4.7.1 Seleção dos voluntários

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, para evitar comprometimento do estudo com possíveis perdas por algum critério de exclusão, residentes na cidade de Fortaleza, sem qualquer especificação de cor, raça ou grupo social. 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).

4.7.2 Confeção dos aparelhos intrabucais palatinos

Os voluntários tiveram seus arcos superiores moldados com alginato para a confecção do modelo de gesso e, a partir deste, um aparelho intrabucal palatino em resina acrílica. Em cada aparelho foram criados 5 nichos cada um com profundidade de 4 mm onde foram fixados os espécimes.

Os espécimes fixados nos aparelhos foram aqueles que passaram pelo desafio cariogênico e receberam os tratamentos.

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).

Foi fixado um espécime de cada grupo em cada aparelho intrabucal palatino de cada voluntário (Figura 3).

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



4.7.3 Fase experimental

Foi realizado um estudo *in situ* do tipo cego conduzido em uma fase de 14 dias. Para a realização deste estudo foram selecionados 15 voluntários que utilizaram dispositivos intra-orais palatinos contendo 5 blocos de esmalte bovino.

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.

Ao final do período clínico da fase *in situ*, dez voluntários entregaram o dispositivo com condições de passarem pela análise microbiológica. Cinco voluntários foram excluídos durante o andamento da pesquisa. Um voluntário fez uso de antibiótico durante a fase *in situ* e os outros quatro voluntários entregaram o dispositivo com ausência de biofilme sobre os blocos.

4.7.4 Análise microbiológica

Foi realizada a análise microbiológica do biofilme formado sobre cada espécime.

Uma amostra de biofilme de cada espécime foi coletada e colocada em eppendorfs[®] (pré – pesado) com a utilização de uma lâmina de bisturi estéril. O biofilme foi pesado de forma asséptica em balança analítica de precisão. Posteriormente foi adicionada solução de NaCl a 0,9% (1 ml/mg de biofilme) esterilizada, acrescida de três esferas de vidro estéril à suspensão e agitada por 1 min em vortex (KASVI, São José dos Pinhais, Paraná, Brasil). A suspensão obtida foi diluída em série decimal de 10^{-1} a 10^{-5} em solução salina (NaCl 0,9%) e inoculada em triplicata em meios de cultura ágar sangue para determinação de Microorganismos totais (TM), Mitis salivarius com bacitracina e sacarose (GOLD *et al.*, 1973) para o contagem de *Streptococcus mutans* e ágar rogosa para contagem de *Lactobacillus ssp* (ROGOSA *et al.*, 1951). Foram então mantidas em estufa a 37°C com uma pressão parcial de 5% de CO₂ durante 48 horas. Após o tempo de incubação, os microrganismos viáveis foram contados em um contador de colônias e a relação de unidades formadoras de colônia por miligrama de biofilme estabelecida (UFC/mg). Estes procedimentos verificaram se houve diferença de adesão dos microrganismos cariogênicos aos polimentos propostos.

4.8 Análise estatística

A fim de avaliar o efeito dos polimentos sobre a superfície do infiltrante resinoso, as variáveis de Unidades Formadoras de Colônia de cada grupo foi transformada em logaritmo. Distribuição normal dos dados foi chegada através do teste estatístico Shapiro-Wilks.

Os dados de rugosidade de superfície foram analisados pelo teste Kruskal Wallis. Nível de significância de 5%. Já na análise microbiológica foi realizado ANOVA seguido de Tukey. Nível de significância de 5%. Foi utilizado o Software SPSS TM versão 22.0 e intervalo de confiança de 95%.

5 RESULTADOS

As rugosidades de cada superfície do infiltrante resinoso após os polimentos estão expostas na Figura 4. 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 ($p=0,040$). Desta forma, os grupos PDOA e PCS apresentaram menor rugosidade de superfície em comparação ao grupo controle, o qual não recebeu polimento.

Os logaritmos da contagem microbiológica resultantes após os polimentos no ensaio microbiológico *in situ* podem ser encontrados nas Figuras 5 -7.

Na contagem de *Streptococcus mutans* e *Lactobacillus ssp*, não houve diferença estatística entre os grupos ($p= 0,35$ e $p= 0,058$, respectivamente). Por outro lado, nos microorganismos totais houve diferença estatística entre os sistemas de polimento ($p=0,044$), no qual PDOA apresentou menor crescimento de Microorganismos totais em relação ao grupo PECS ($p= 0,037$).

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) diferentes indicam diferença estatística entre os grupos.

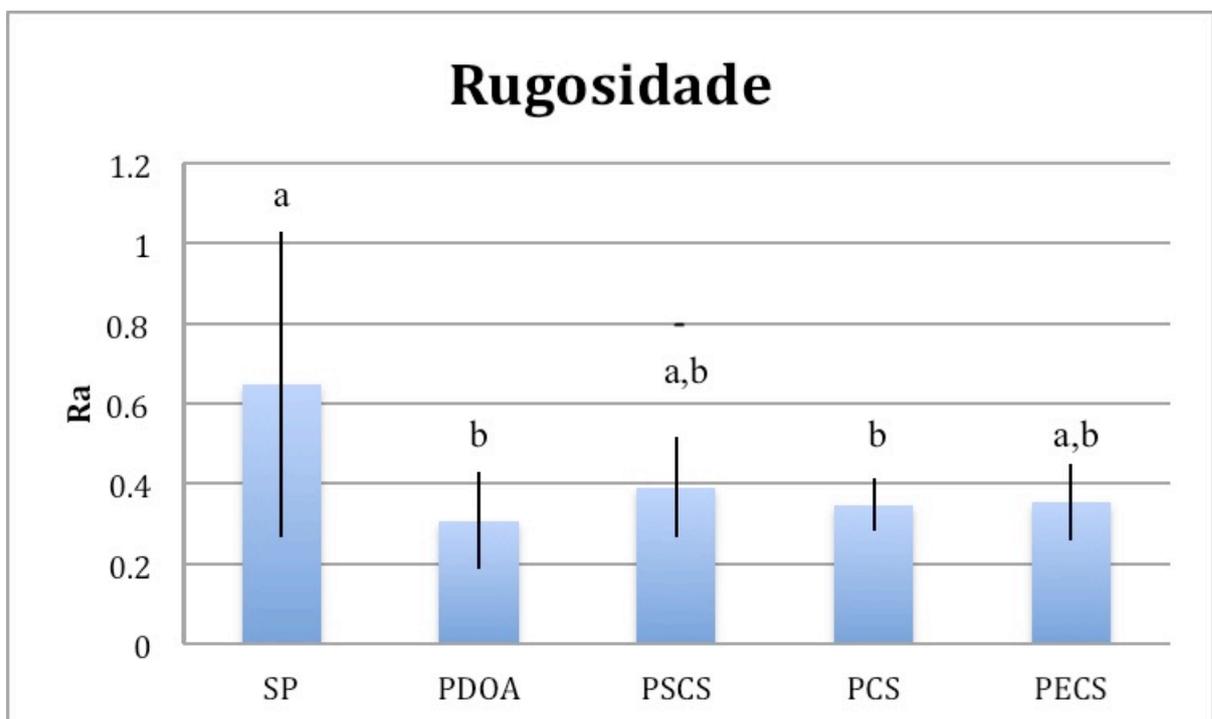


Figura 5 - Efeito dos sistemas de polimento na adesão de *Streptococcus mutans*. Dados representados em logaritmo e barra de erros representando o desvio padrão. Letra “a” indica semelhança estatística entre os grupos.

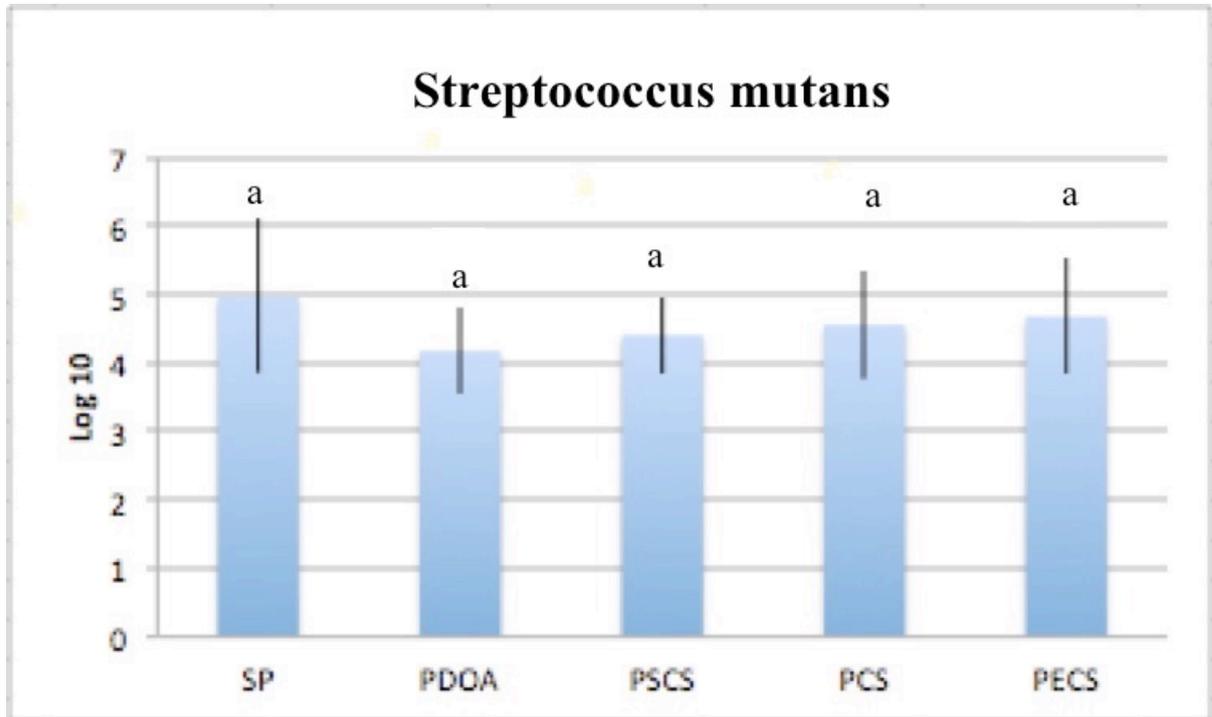


Figura 6 - Efeito dos sistemas de polimento na adesão de Microorganismos totais. Dados representados em logaritmo e barra de erros representando o desvio padrão. Letras (a,b) diferentes indicam diferença estatística entre os grupos.

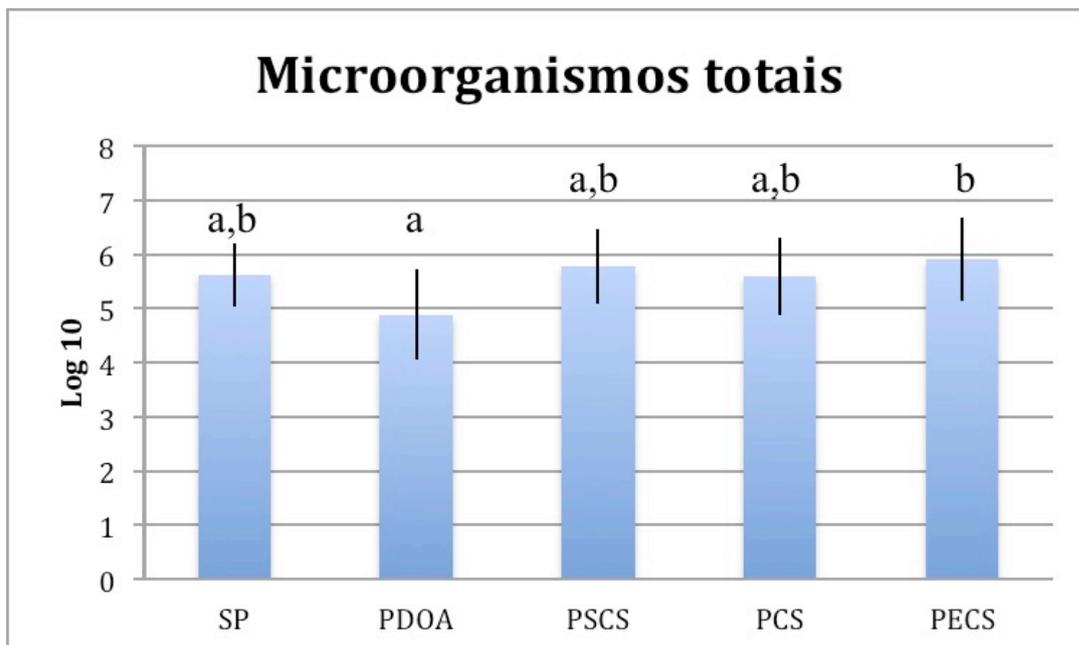
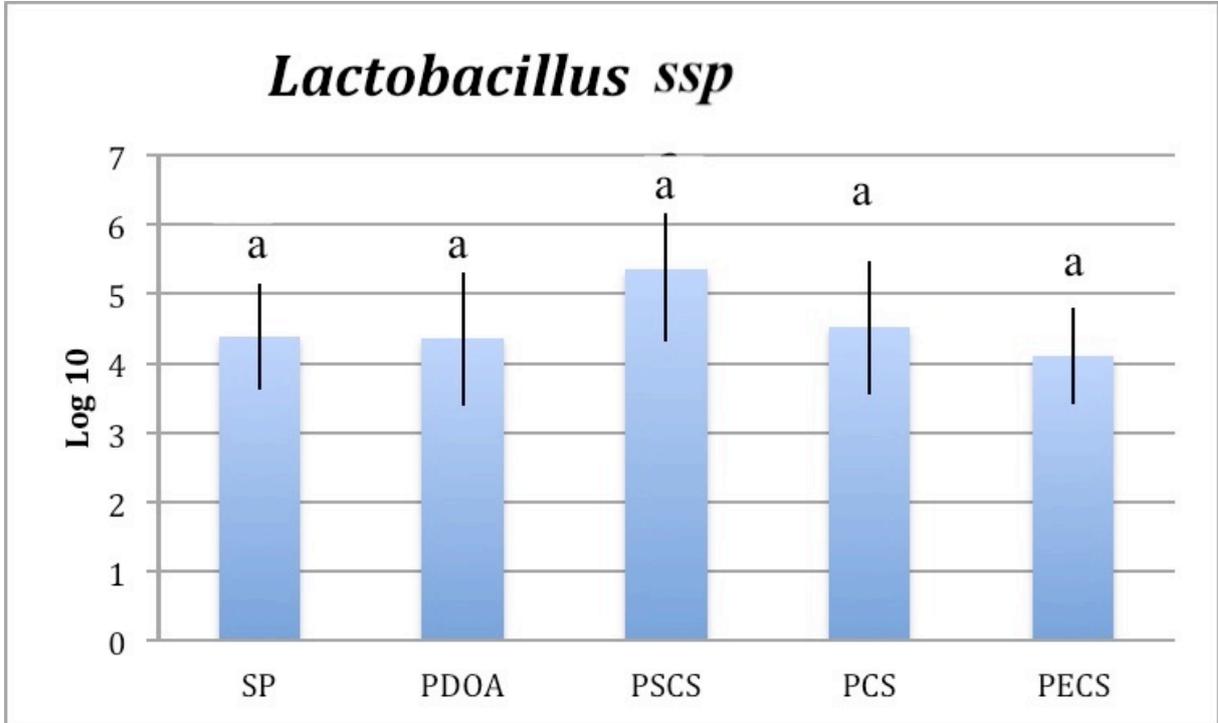


Figura 7 - Efeito dos sistemas de polimento na adesão de *Lactobacillus ssp.* Dados representados em logaritmo e barra de erros representando o desvio padrão. Letra “a” indica semelhança estatística entre os grupos.



6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O manejo de lesões de cárie incipientes é ainda considerado uma delicada decisão de tratamento na dentística moderna. Há muitas opções de tratamento disponíveis, como controle da dieta, higiene oral e tratamento com fluoretos, contudo a procura por um tratamento micro-invasivo com técnica efetiva tem sido uns dos objetivos da dentística há algum tempo. Um dos mais atuais tratamentos envolve a penetração de uma resina de baixa viscosidade (infiltrante resinoso) em lesões de cárie em esmalte não cavidades (MEYER-LUECKEL *et al.*, 2012; PARIS *et al.*, 2014). Esses infiltrantes ocluem as estruturas microporosas formadas no esmalte desmineralizado bloqueando a passagem de bactérias e ácidos, inibindo assim a progressão da lesão (WIEGAND *et al.*, 2011). ICON[®] é um infiltrante de resina comercialmente disponível para este propósito.

Contudo, rugosidade de superfície considerável é observada após aplicação do infiltrante resinoso (GURDOGAN *et al.*, 2017; PARIS *et al.*, 2006), podendo assim o material contribuir para o acúmulo de biofilme. Alguns estudos como os desenvolvidos por TAHER (2013) e ULRICH *et al.* (2015), analisaram imagens de microscopia 3D e verificaram maior rugosidade de superfície dos espécimes com ICON[®] em comparação ao esmalte saudável. Desta forma, análise de padrões de diferentes sistemas de polimento sobre a superfície do ICON[®] se faz necessária, a fim de tentar reduzir a rugosidade e aumentar o sucesso do procedimento. Assim, nesse estudo, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes sistemas de polimento na superfície do infiltrante resinoso com relação à adesão microbiana.

Idealmente, após o acabamento e polimento, a restauração final deve ter como característica uma superfície semelhante ao esmalte tanto em textura como brilho (ERGÜCÜ & TÜRKÜN, 2007). O mais frequente parâmetro usado para verificação da qualidade de superfície de materiais odontológicos é a rugosidade de superfície. No estudo atual, a morfologia de superfície do infiltrante resinoso após sua aplicação e com diferentes tipos de polimento foi investigada por um rugosímetro, o qual conferiu valores de rugosidade ao longo da superfície.

O resultado final na superfície decorrente dos materiais polidores depende da flexibilidade da base do material, da geometria do instrumental, se é cúbico, disco ou cônico, além do tipo de abrasivo, o qual o instrumento é embebido e da dureza de suas partículas (MARIGO *et al.*, 2001). Muitas pesquisas têm concluído que, discos flexíveis embebidos com óxido de alumínio são 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 de filtek Z350 e IPS Empress polidas com discos flexíveis embebidos com óxido de alumínio apresentaram maior suavidade e menor molhabilidade comparado com superfícies polidas com pontas siliconadas de carbeto de Silício. Corroborando assim com o resultado do presente estudo, o qual 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 controle, ICON[®] sem polimento. Possivelmente porque os discos embebidos com óxido de alumínio e tiras de poliéster impregnadas de carbeto de silício são flexíveis proporcionando um maior desgaste na superfície em contrapartida às pontas rígidas de carbeto de silício.

Por outro lado, alguns estudos como o desenvolvido por DAUD *et al.*, 2018, observaram e concluíram que o polimento utilizando broca carbide de tungstênio seguida de Enhance PoGo[®] mostraram uma superfície de resina (Filtek Z250 e Filtek supreme) mais suave em comparação ao discos flexíveis embebidos com óxido de alumínio. RIGO *et al.*, (2018) sugeriram que a rugosidade de superfície pode estar muito mais relacionada com o material a ser polido do que com o sistema de polimento, uma vez que, no seu estudo, o qual comparou discos flexíveis embebidos com óxido de alumínio e pontas siliconadas de carbeto de silício, os resultados divergiram bastante dependendo do tipo de resina bulk-fill a ser polida.

Revisão sistemática realizada por DUTRA *et al.*, 2018 mostrou que acabamento e polimento afeta a rugosidade de superfície e promove um impacto heterogêneo na adesão bacteriana considerando cada material avaliado e o método de avaliação da adesão (espessura do biofilme, unidades formadoras de colônia ou biomassa).

A literatura afirma que, superfície com valor de rugosidade menor que 0,2 μm não contribui para o acúmulo de biofilme, contudo valores de rugosidade de superfície maiores, o acúmulo de biofilme possivelmente será inevitável, com risco de cárie ao redor da restauração e problema periodontal (BOLLEN *et al.*, 1997; TEUGHELIS *et al.*, 2006; ULRICH *et al.*, 2014). Limiar de rugosidade de 0,2 μm tem sido amplamente utilizado na literatura. Diversas pesquisas corroboram com a relação do limiar de 0,2 μm de rugosidade com adesão microbiana (AYKENT *et al.*, 2010; CARLEN *et al.*, 2001; DEZELIC *et al.*, 2009; ELTER *et al.*, 2008). No estudo realizado por Elter e colaboradores (2008), o qual avaliaram a formação de biofilme em superfícies de abutment de titânio, os resultados mostraram que o controle, não tratado ($R_a = 0,4 \mu\text{m}$) reteve mais biofilme supragengival em relação a superfície acabada ($R_a = 0,2 \mu\text{m}$), analisando por microscopia eletrônica de varredura. No presente estudo, em todos os grupos, os valores de rugosidade de superfície apresentaram-se mais elevado que 0,2 μm ,

variando de 0,33 μm (discos flexíveis embebidos com óxido de alumínio) a 0,64 μm (Grupo controle, sem polimento). Os valores de rugosidade maiores que 0,2 μm encontrados em todos os grupos, proporcionaram uma mesma quantidade de retenção de *Streptococcus mutans* e *Lactobacillus ssp* entre eles.

Observa-se que os artigos que relacionaram adesão microbiana e rugosidade são *in vitro* e *in vivo*. Os estudos que utilizaram-se de modelos *in vitro* para estudar biofilme dentário, os quais apresentam limitações quando se tenta simular o ambiente bucal e condições *in vivo*, corroboram com o estudo *in vivo* (ELTER *et al.*, 2008) e com o presente estudo *in situ*, no qual há uma relação do limiar de 0,2 μm com retenção microbiana.

O infiltrante resinoso apresentou menor rugosidade de superfície utilizando os sistemas com discos flexíveis de óxido de alumínio e tiras de poliéster de carbeto de silício. A maior lisura superficial atingida não reduziu a quantidade de *Streptococcus mutans* e *Lactobacillus ssp* aderidos. Estudos posteriores utilizando ensaios clínicos se fazem necessários para confirmar resultados de pesquisas *in vitro* e *in situ* a fim de alcançar um protocolo ideal para o uso de infiltrante resinoso.

7 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O infiltrante resinoso apresentou rugosidade de superfície diminuída dependendo do sistema de polimento utilizado, contudo a menor rugosidade alcançada pelos sistemas com discos flexíveis de óxido de alumínio e tiras de poliéster de carbetto de silício não foi suficiente para reduzir a adesão de *Streptococcus mutans* e *Lactobacillus ssp.*

REFERÊNCIAS

- AIRES, C. P., TABCHOURY, C. P., DEL BEL CURY, A. A., KOO, H., CURY, J. A. Effect of sucrose concentration on dental biofilm formed in situ and on enamel demineralization. **Caries Research**, v. 40, p. 28-32, 2006.
- 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.
- 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. e9 – e17, 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 andOrmocer-based Tooth-colored Restorative Materials after Several Finishing and Polishing Procedures. **Journal of Biomaterials Applications**, v. 19, n. 2, p. 121-134, 2004.
- BOLLENL, C. M. L.; LAMBRECHTS, P.; QUIRYNEN, M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: A review of the literature. **Dental Materials**, v. 13, n. 4, p. 258–269, 1997.
- 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.
- CARLÉN, A. *et al.* Surface characteristics and in vitro biofilm formation on glass ionomer and composite resin. **Biomaterials**, v. 22, n.5, p. 481–487, 2001.
- 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, 2001. Cap. 02, p.33-68.
- 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.

DAUD, A. *et al.* A randomised controlled study on the use of finishing and polishing systems on different resin composites using 3D contact optical profilometry and scanning electron microscopy. **Journal of Dentistry**, v. 71, p. 25–30, 2018.

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.

DOMÉJEAN, 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.

DUTRA, D. *et al.* Does Finishing and Polishing of Restorative Materials Affect Bacterial Adhesion and Biofilm Formation? A Systematic Review. **Operative Dentistry**, v.43, n.1, p. E37-E32, 2018.

ERDEMİR, U. *et al.* Effects of polishing systems on the surface roughness of tooth-colored materials. **Journal Dental Sciences**, v. 8, p. 160–169, 2013.

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.

FEATHERSTONE, J. D. Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. **Community Dental Oral Epidemiology**, v. 27, n. 1, p. 31- 40, 1999.

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

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.; FONTANA, M.; WOLFF, M. Novel Anticaries and Remineralization Agents: Future Research Needs. **Journal of Dental Research**, v.97, n.2, p. 125-127, 2018.

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.

GOLD, O. G.; JORDAN, H. V.; VAN HOUTE, J. A selective medium for *Streptococcus mutans*. **Archives Oral Biology**, v.18, n. 11, p.1357-1364, 1973.

GURDOGAN, E. B.; OZDEMIR-OZENEN, D.; SANDALLI, N. Evaluation of Surface Roughness Characteristics Using Atomic Force Microscopy and Inspection of Microhardness Following Resin Infiltration with Icon®. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 29, n. 3, p. 201–208, 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.

HAHNEL, S. *et al.* *Streptococcus mutans* biofilm formation and release of fluoride from experimental resin-based composites depending on surface treatment and S-PRG filler particle fraction. **Journal Adhesive Dentistry**, v.16, n. 4, p. 313-21, 2014.

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.

LOSSO, E. M. *et al.* Severe early childhood caries: an integral approach Cária precoce e severa na infância: uma abordagem integral. **Jornal de Pediatria**, v. 85, n. 4, p. 295-300, 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.

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.

MARIGO, L. *et al.* 3D Diferent profile analysis: Diferente finishing methods for resin composites. **Operative Dentistry**, v.26, n. 6, p. 562 – 8, 2001.

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.

MEYER-LUECKEL, H., PARIS, S., MUELLER, J., CÖLFEN, H., KIELBASSA, A.M. Influence of the application time on the penetration of different dental adhesives and a fissure sealant into artificial subsurface lesions in bovine enamel. **Dental Materials**, v.22, n. 1, p. 22 – 28, 2006.

MEYER-LUECKEL, H., PARIS, S., KIELBASSA, A.M. Surface layer erosion of natural caries lesions with phosphoric and hydrochloric acid gels in preparation for resin infiltration. **Caries Research**, v. 41, n. 3 , p. 223–230, 2007.

MEYER-LUECKEL, H., PARIS, S. Improved resin infiltration of natural caries lesions. **Journal Dental Research**, v. 87, p. 1112 – 1116, 2008.

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, 2008.

MEYER-LUECKEL H, FEJERSKOV O, PARIS S. Novel treatment possibilities for proximal caries. **Schweiz Monatsschr Zahnmed**, v.119, n. 5, p. 454-461, 2009. Review German.

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.

MEYER-LUECKEL, H.; BITTER, K.; PARIS, S. Randomized Controlled Clinical Trial on Proximal Caries Infiltration: Three-Year Follow-Up. **Caries Research**, v. 46, n.6, p. 544–548, 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.

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.

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, lócus de controle e atitudes parentais. **Ciências saúde coletiva [online]**, 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.

PARIS, S. *et al.* Progression of Sealed Initial Bovine Enamel Lesions under Demineralizing Conditions in vitro. **Caries Research**, v. 40, n. 2, p. 124-129, 2006.

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.

PARIS, S.; MEYER-LUECKEL, H. Masking of labial enamel white spot lesions by resin infiltration - a clinical report. **Quintessence International**, v. 40, p. 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, 2010a.

PARIS, S; MEYER-LUECKEL, H. Infiltrants inhibit progression of natural caries lesion in vitro. **Journal of Dental Research**, v. 89, n.11, p. 1276-80, 2010b.

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, 2007a.

PARIS, S., MEYER-LUECKEL, H., COLFEN, H., KIELBASSA, A.M. Resin infiltration of artificial enamel caries lesions with experimental light curing resins. **Dental Materials Journal**, v. 26, n. 4, p. 582 – 588, 2007b.

PARIS, S. *et al.* Comparison of sealant and infiltrant penetration into pit and fissure caries lesions in vitro. **Journal of Dentistry**, v. 42, n. 4, p. 432–438, 2014.

PARK, J. *et al.* The influence of chemical structure on the properties in methacrylate-based dentin adhesives. **Dental Materials**, v.27, n. 11, p. 1086–1093, 2011.

PASHLEY, D. H. *et al.* Bond strength versus dentine structure: a modelling approach. **Archives of Oral Biology**, v. 40, n. 12, p. 1109 – 1118, 1995.

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.

RODRIGUES-JUNIOR, S. *et al.* Surface Roughness and Gloss of Actual Composites as Polished With Different Polishing Systems. **Operative Dentistry**, v. 40, n. 4, p. 418-429, 2015.

ROGOSA, M.; MITCHELL, J. A.; WISEMAN, R. F. A Selective Medium for the Isolation and Enumeration of Oral Lactobacilli. **Journal of Dental Research**, v.30, n. 5, p. 682–689, 1951.

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, pp 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.

TORRES, C. R. G., *et al.* Effect of caries infiltration technique and fluoride therapy on the colour masking of white spot lesions. **Journal of Dentistry**, V. 39, n. 3, p. 202 – 207, 2011.

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

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.

VAN LANDUYT, K. L., *et al.* Systematic review of the chemical composition of contemporary dental adhesives. **Biomaterials**, v. 28, n. 26, 3757 – 3785, 2007.

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. e192 – e199, 2010.

WIEGAND, *et al.* Adhesive performance of a caries infiltrant on sound and demineralised enamel. **Journal of dentistry**, v. 39, n. 2, p. 117 – 121, 2011.

YADAV, R. D., RAISINGANI, D. JINDAL, D., MATHUR, R. 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.

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: Avaliação microbiológica da superfície de infiltrantes resinosos submetidos a diferentes formas polimento

Pesquisador Responsável: Tereza Maria Amorim Zaranza de Carvalho Russi

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: Centro Universitário Christus

Telefones para contato: (85) 99683-8484

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 “Avaliação microbiológica da superfície de infiltrantes resinosos submetidos a diferentes formas polimento”, de responsabilidade da pesquisadora Tereza Maria Amorim Zaranza de Carvalho Russi. Esse estudo tem como objetivo avaliar as superfícies do infiltrante resinoso após as distintas formas de polimento, no que diz respeito à rugosidade e adesão do biofilme.

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.

Os voluntários da pesquisa serão beneficiados, como toda a população, com infiltrantes de resina capazes de tratar a cárie de esmalte em estágios iniciais, sendo capaz de aproximar a aparência de cor da lesão de mancha branca infiltrada à do esmalte saudável adjacente, além disso, inibir a progressão da lesão cárie. 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 dentifício 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 de propriedades físicas e biológicas de infiltrante resinoso adicionado com clorexidina.

Pesquisador: TEREZA MARIA AMORIM ZARANZA DE CARVALHO RUSSI

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 78798317.8.0000.5049

Instituição Proponente: IPADE - INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCACAO LTDA.

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.758.611

Apresentação do Projeto:

Os infiltrantes de resina são biomateriais capazes de tratar a cárie de esmalte em estágios iniciais, sendo hábil em penetrar nas estruturas dos capilares do corpo da lesão. Além disso, tem o índice de refração semelhante ao esmalte saudável podendo equilibrar a diferença na refração da luz e aproximar a aparência da lesão de mancha branca infiltrada à do esmalte saudável adjacente. Contudo é observado alta rugosidade de superfície após a aplicação sobre lesões de mancha branca, podendo aumentar o acúmulo de biofilme dental e assim comprometer a longevidade do procedimento. A adição de um componente antimicrobiano como o digluconato de clorexidina (CHX) ao material infiltrante (Icon®) pode auxiliar no controle da adesão do biofilme na superfície do material, evitando a reincidência de lesões cariosas ou a progressão das mesmas. Deste modo, o objetivo desse estudo será avaliar o efeito da adição de CHX (0,2%) ao infiltrante Icon® em relação ao grau de penetração, efeito do mascaramento de cor, rugosidade e atividade antimicrobiana. Para isso, experimento *in vitro* seguido por um modelo *in situ* será realizado. Na fase *in vitro*, lesões cariosas artificiais serão produzidas em 60 espécimes de esmalte bovino (4x4mm) através do protocolo de ciclagem DES-RE. Posteriormente, alguns espécimes serão aleatoriamente tratados com o infiltrante (Icon®) ou CHX adicionada ao material infiltrante e submetidos a novo desafio cariogênico. Nesta etapa, um estudo *in situ* será realizado no qual 10 voluntários utilizarão dispositivos intraorais por 14 dias, induzindo a lesão por meio de gotejamento de solução de sacarose 8x/dia. Após o protocolo *in vitro*, medidas de cor serão

Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, 133
Bairro: xxx **CEP:** 60.190-060
UF: CE **Município:** FORTALEZA
Telefone: (85)3265-6668 **Fax:** (85)3265-6668 **E-mail:** fc@fchristus.com.br

Continuação do Parecer: 2.758.611

realizadas utilizando espectrofotômetro, profundidade de penetração serão analisadas utilizando microscopia confocal e será utilizado um rugosímetro para observação da rugosidade de superfície. Após estudo in situ, o biofilme formado será removido e analisado com relação à contagem de microorganismos totais, *Streptococcus mutans* e *Lactobacillus acidophilus*. Micro dureza (VHN) e a perda mineral integrada (DZ) também serão avaliados. Após coleta dos dados, testes estatísticos apropriados serão realizados. Assim, será avaliado se o digluconato de clorexidina alterará as propriedades do infiltrante e se sua incorporação será eficaz em resultar em efeito antimicrobiano, diminuindo a possibilidade de surgimento de novas lesões.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

objetivo será verificar se a clorexidina incorporada ao infiltrante é capaz de controlar a adesão de biofilme à superfície dentária sem interferir nas propriedades físicas do composto.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O trabalho não apresenta riscos excessivos aos participantes. Apenas leve desconforto, que pode surgir, ocasionado pelo uso do aparelho ortodôntico que será utilizado.

benefício será coletivo, uma vez que o infiltrante adicionado a um antimicrobiano terá além de suas vantagens em evitar a progressão da cárie, terá efeito antimicrobiano, já que o produto apresenta rugosidade e maior possibilidade de aderência de microorganismos

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O trabalho é relevante para a saúde bucal da população acometida de cárie dental e problemas correlatos. Existe inovação e um retorno social da pesquisa para a população de nível sócio econômico mais baixo.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos termos e documentos obrigatórios foram devidamente anexados.

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, 133
 Bairro: xxx CEP: 60.190-060
 UF: CE Município: FORTALEZA
 Telefone: (85)3265-6668 Fax: (85)3265-6668 E-mail: fc@fchristus.com.br

**CENTRO UNIVERSITÁRIO
CHRISTUS - UNICHRISTUS**



Continuação do Parecer: 2.758.611

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1003368.pdf	11/05/2018 16:13:00		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_2018_2.doc	11/05/2018 16:12:33	TEREZA MARIA AMORIM ZARANZA DE CARVALHO RUSSI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Tereza_2018.doc	28/02/2018 14:12:49	TEREZA MARIA AMORIM ZARANZA DE CARVALHO RUSSI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_2018.doc	28/02/2018 14:12:22	TEREZA MARIA AMORIM ZARANZA DE CARVALHO RUSSI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Tereza_Zaranza.doc	14/11/2017 15:52:38	TEREZA MARIA AMORIM ZARANZA DE CARVALHO RUSSI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Tereza.doc	10/10/2017 14:11:37	TEREZA MARIA AMORIM ZARANZA DE CARVALHO RUSSI	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_Pesquisa.pdf	07/10/2017 21:37:58	TEREZA MARIA AMORIM ZARANZA DE CARVALHO RUSSI	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 06 de Julho de 2018

Assinado por:
OLGA VALE OLIVEIRA MACHADO
(Coordenador)

Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, 133
Bairro: xxx **CEP:** 60.190-060
UF: CE **Município:** FORTALEZA
Telefone: (85)3265-6668 **Fax:** (85)3265-6668 **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

